ـاث مختارة في العلاج الفيزيائي

1

المعالج الفيزيائى

زيدان محمد الحمد

مبادئ المعالجة الفيزيائية العصبية

إشراف

ـحمد حسن قطرميز
أ.د.أسعد القاضي
ـمد خليفة
أ.د.زياد البيطار
ـحمد هشام تنبكجي
د.عماد سعادة
ـيسر سليمان الأتاسي
د.محمد سالم الحلبي

مبادئ 1

المعالجة الفيزيائية العصبية

1

مبادئ
المعالجة الفيزيائية العصبية

المعالج الفيزيائي

زيدان محمد الحمد

قسم الجراحة العصبية - مشفى دمشق
قسم الأمراض العصبية - مشفى الأسد الجامعي
عضو الجمعية السورية للمعالجة الفيزيائية

الطبعة الأولى: ٢٠٠٢-٢٠٠٣

للمراسلة المعالج الفيزيائي: زيدان الحمد
دمشق -سوريا - هاتف: ٦٣١٤١٠٤

مؤسسة الأقصى للعلوم
طباعة - نشر - توزيع
هاتف: ٦٣٤٥٣٩١ - ٦٣٢١٢٢٧

الإخراج الفني: ماهر بسطاطي
تصميم الغلاف: سامر اسحاق
التنضيد: إبراهيم الطلوزي

تصدر هذه السلسلة بالتعاون مع رابطة العلوم العصبية السورية

اللهم أخرجنا من ظلمات الوهم وأكرمنا بنور الفهم و افتح علينا بمعرفة العلم و سهل أخلاقنا بالحلم و اجعلنا ممن يتبعون القول فيتبعون أحسنه

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله حمد الشاكرين والصلاة والسلام على سيدنا محمد المبعوث رحمةً للعالمين وعلى آله وصحبه ومن اهتدى بهديه وعمل بسنته إلى يوم الدين وبعد:

فهذا هو الجزء الرابع من سلسلة أبحاث مختارة في العلاج الفيزيائي، حيث أنني قد بدأت الحديث في الأجزاء السابقة عن الوسائل الفيزيائية وتطبيقاتها العلاجية ولم أنتهي بعد منها.

غير أن بعض السادة الأطباء في قسم الجراحة العصبية في مشفى دمشق قد أشاروا عليَّ بأن أتناول موضوعاً هاماً ألا وهو المعالجة الفيزيائية للأمراض العصبية، فنزلت تحت رغبتهم موقناً بأن مكتبتنا الطبية بحاجة إلى مثل هذه المواضيع، فشحذت الهمم في وضع هذا الكتاب مستمداً العون من الله تعالى والمساعدة من السادة الأطباء في قسم الجراحة العصبية بمشفى دمشق وعلى رأسهم الأستاذ الدكتور محمد حسن قطرميز رئيس القسم الذي سبق وأن مد لي يد العون أثناء إصداري للجزء الثاني والثالث من هذه السلسلة.

وقد شاء الله تعالى أن أنتقل إلى مشفى الأسد الجامعي وأن أعمل في قسم الأمراض العصبية فتابعت إنجاز هذا الكتاب بمساعدة كريمة من الأستاذ الدكتور أسعد عبد الرحمن القاضي رئيس القسم وبقية الأساتذة الكرام.

إن تركيب الإنسان تشريحياً وفيزيولوجياً يجعل المتأمل الناظر في مشاهد تخلق الإنسان يخر ساجداً لخالقٍ عظيم ومدبر مبدع خلق فأحسن الخلقة وأبدع فأحسن الإبداع.

أيها القارئ الكريم إن الجهاز العصبي فريد في فعالياته التحكمية البالغة التعقيد، فهو يستلم الملايين من أجزاء المعلومات من مختلف الأعضاء الحسية ويكاملها كلها لتحديد الاستجابة المناسبة التي يقوم بها الجسم..

هذا وما زال الغموض يكتنف الكثير من جوانبه والعديد من الظواهر لا نجد لها تفسيراً وتساؤلاتٍ عديدة نقف أمامها حائرين.

وتعد الاضطرابات العصبية الأكثر حاجة إلى تداخل العلاج الفيزيائي في مراحلها المختلفة وهي بالغة التعقيد ودائمة التطور.

فالتطور المتسارع في العلوم يكشف لنا المزيد من الحقائق وظهور أفكارٍ جديدة مع هذا التطور قد يلغي في كثير من الأحيان أو يعدل بعض الخطط العلاجية التي كنا نتبعها، فكان لا بد من تطوير الطرق العلاجية وعدم التقيد بالطرائق الجامدة.

هذا ويعتمد نجاح العلاج الفيزيائي على مدى فهم المعالج الفيزيائي للمبادئ النظرية والمقاربات العملية للحالات المختلفة، لذا فإن هذا الكتاب يهدف إلى بناء قاعدة معرفية واسعة عند المعالج الفيزيائي وعند كل مهتم بهذا الاختصاص، وقدرته على تحديد المشكلة ووضع الحل الأمثل لها والقدرة على الربط بين الأسس النظرية والموجودات السريرية وبناء الخطة المناسبة لكل حالة.

إذ يتناول الفصل الأول الحديث عن التشريح والفيزيولوجيا العصبية التي تعتبر حجر الأساس للانطلاق نحو فهم هذا الجهاز وتعقيداته وقد عُرِض من منظور العلاج الفيزيائي بدءاً من القشرة الدماغية حتى الألياف العضلية الهيكلية بحيث يشكل مدخلاً مناسباً للفصول التي تليه.

أما الفصل الثاني فيتحدث عن آليات تحكم الجهاز العصبي بالحركة ودور كل جزء منه في ذلك وقد عرض بأسلوب سهل وميسر.

وقد جاء عرض الفحص العصبي السريري والوسائل التشخيصية في الفصل الثالث والتي لا بد للمعالج الفيزيائي من الاطلاع عليها وبخاصة من يعمل في قسم العصبية. ويعرض الفصل الرابع لمحة تاريخيّة موجزة عن مراحل تطور طرق المعالجة الفيزيائية للأمراض العصبية والأسس النظرية التي ارتكزت عليها...

أما فيما يتعلق بشذوذات المقوية العضلية والاضطرابات الحركية والتي تعتبر من أولى الانعكاسات للإصابات العصبية التي تحتاج

إلى تداخل العلاج الفيزيائي فقد جاءت في الفصل الخامس.

ويتناول الفصل السادس موضوعاً جديداً لا يزال في مراحل التطور وهو مرونة الجهاز العصبي، والذي يتحدث عن كيفية إعادة تنظيم الجهاز العصبي لذاته بعد الأذية.

وأما من الفصل السابع فنبدأ الحديث عن الأمراض والإصابات العصبية المختلفة وبالطبع من أشهرها بالنسبة للعلاج الفيزيائي وهي الحوادث الوعائية الدماغية بحيث يتناول كل موضوع منها الأسس التشريحية والآليات الفيزيولوجية والمرضية والمظاهر السريرية وطرق التشخيص والمعالجة الدوائية ومن ثم الإسهاب في شرح طرق العلاج الفيزيائي.

ويتناول الفصل الثامن الحديث عن الأذيات العصبية المحيطية وطرق تدبيرها. أما فيما يتعلق ببقية الأمراض والإصابات العصبية بالإضافة إلى الإصابات والأمراض عند الأطفال فسوف نتحدث عنها بعونه تعالى في الجزء الخامس والسادس من هذه السلسلة. هذا وقد اعتمدت في وضع هذا الكتاب على أحدث المراجع العالمية محاولاً قدر الاستطاعة عرض المواضيع بأسلوب سلس وغني بالمعلومات النظرية والتطبيقية والاعتماد على الكم الكبير من الرسوم والأشكال التوضيحية بحيث يستفيد منه الطالب والمختص وكل مهتم بهذا العلم دون أن يجد صعوبةً في ذلك.

وقد تم هذا العمل بإشراف العديد من الأساتذة المختصين الذين لم يبخلوا علي بنصائحهم وإرشاداتهم فخرج هذا الكتاب بحلته الزاهية والغنية كما ترون.

وأدعو الله العلي القدير أن تنال هذا السلسلة القبول من السادة القراء وأن يجدوا فيها ضالتهم وأعتذر لبعض الهنات والأخطاء فإنني إن أصبت فمن الله وإن أخطأت فمن نفسي حيث أنني -يعلم الله- قد حاولت قدر الإمكان تجنب الأخطاء ولكن -كل ابن آدم خطأ- فأرجو أن يكون هذا الكتاب من العلم المنتفع به وأن يكون رافداً للمكتبة العربية.

وأخيراً لا بد لي في هذا الختام أن أتوجه بالشكر الجزيل والاعتراف بالفضل العميم لكل من:

الأستاذ الدكتور بلال كريّم الذي علمني ودرسني اللغة الطبية، والذي كان لصبره عليَّ منذ البداية الفضل الكبير في ظهور هذه السلسلة.

ولا أنسى كذلك الأساتذة المشرفين اللذين كان لتوجيهاتهم ونصائحهم الدور الأكبر في إصدارها...

ومن مشفى الأسد الجامعي مديراً أ.د ماهر الحسامي ورئيساً لقسم الأمراض العصبية أ.د أسعد عبد الرحمن القاضي وجميع الأساتذة في القسم وجميع العاملين في قسم الأمراض العصبية ومن المكتبة كل من السيدة ربوع خير بك والسيدة فريال ديب والأخوة في قسم المعالجة الفيزيائية والعاملين في قسم الذاتية وكل من يعمل في المشفى لمساعدتهم إيّاي..

وإلى من تبنتني وقدمت إليّ كل ما احتاج من مساعدة الرابطة السورية للعلوم العصبية، وإلى من أجدهم إلى جانبي عند الحاجة إليهم وفي كل وقت السادة الأطباء في قسم الجراحة العصبية والأمراض العصبية في مشفى دمشق. وإلى أستاذي وصديقي وأخي العزيز الدكتور محمد هشام تنبكجي الذي كان لنصائحه وتوجيهاته الدور الكبير في أعمالي والذي كان سنداً لي منذ بداية الدراسة...

وإلى كل من ساهم في إنجاز هذا الكتاب من تنضيد وطباعة وإخراج والله من وراء القصد وهو يهدي السبيل والحمد لله رب العالمين.

زيدان الحمد

1/10/2002

بسم الله الرحمن الرحيم

تعتبر المعالجة الفيزيائية وإعادة التأهيل واحدة من أكثر الاختصاصات الطبية علاقة بالأمراض والجراحة العصبية.. ذلك أنه وفي كثير من الأمراض العصبية لابد من المشاركة الفعلية والحثيثة بين طبيب الأمراض العصبية أو الجراح العصبي والمعالج الفيزيائي كل في مجال اختصاصه لمساعدة المريض والوصول به إلى مرحلة الشفاء..

كانت هناك مقولات تقول بأنه لا يمكن شفاء الفالج الشقي، وخاصة الناجم عن أذيات الأوعية الدماغية كالاحتشاء أو النزوف الدماغية - ربما يكون ذلك صحيحاً بالنسبة للعلاج الدوائي، أما بعد تطور المعالجة الفيزيائية ومشاركتها الفعلية في علاج هذه الأمراض فإن هذه المقولة أصبحت ملغيّة، خصوصاً وأننا أصبحنا نرى مرضى مصابين بفالج شقي وقد أصبح بإمكانهم بعد معالجات فيزيائية مكثفة أن يعيشوا كأعضاء مشاركين في المجتمع بعد أن زالت أكثر أو بعض الظواهر العصبية التي كانت تمنعهم من الحركة... وهذا ينطبق وبصورة واضحة على المرضى المصابين بكسور في العمود الفقري أو أذيات في الأعصاب المحيطية أو آفات دماغية أو نخاعية...

ولقد عمل معنا في قسم الجراحة العصبية في مشفى دمشق المعالج الفيزيائي الأستاذ زيدان محمد الحمد والذي كان دائماً حريصاً على تطبيق معلوماته العلمية الغزيرة في معالجة المرضى، وعلى المتابعة المستمرة للأدبيات الطبية في مجال اختصاصه.. وكانت جهوده المشكورة تظهر أهمية المعالجة الفيزيائية الصحيحة في متابعة المرضى المعالجين جراحياً..

لقد قام الأستاذ زيدان بكتابة سلسلة من الكتب العلمية في العلاج الفيزيائي، فجاءت رائعة في معلوماتها وجيدة في طريقة إنشائها، وشملت أكثر المواضيع أهمية في العلاج الفيزيائي... وفي هذا الكتاب الشامل يقدم لنا المؤلف معلومات قيمة بدءاً في فيزيولوجيا الجملة العصبية مروراً بالتشريح والأمراض وطرق المعالجة الفيزيائية فيها.

إن المكتبة العربية التي تفتقد حتى الآن إلى مراجع طبية في العلاج الفيزيائي وإعادة التأهيل ستجد في هذا الكتاب واحداً من الكتب القيمة التي تستحق الدراسة. والله الموفق.

د. محمد حسن قطرميز

دمشق 1/6/2002

بسم الله الرحمن الرحيم

لا تزال مكتبنا العربية تفتقر للمراجع العلمية في كافة الاختصاصات لأن موضوع التعريب لايزال بوضع أخذ ورد في الأوساط العربية كافة.. وضمن الجهود الرامية إلى إغناء المكتبة تلك ظهرت هذه السلسلة من مراجع العلاج الفيزيائي، وبالأخص للأمراض العصبية التي يشكل جزء هام من علاجها العلاج الفيزيائي.

إذ لا يزال الكثير من المعالجين الفيزيائيين يستخدمون أساليب عشوائية وخاطئة غير علمية في معالجة تلك الأمراض،/ مما يؤدي إلى تدني في المستوى العلاجي ككل.

وهنا أتوجه بالشكر للسيد زيدان الحمد الذي بذل جهوداً كبيرةً في جمع المادة العلمية، وتنسيقها وترجمتها، ولتظهر بالشكل اللائق والسلس الذي نراه والذي يمكن كافة الشرائح التي تعملَ في المجال الطبي من طلاب ومعالجين فيزيائيين وأطباء من الوصول إلى الطرائق الفعالة الحديثة لعلاج الأمراض فيزيائياً، مستخدماً تعابير ومصطلحات متعارف عليها طبياً ومصورات توضيحية عديدة تُسِّهل عملية الاستيعاب السريع للموضوع وتمكن الجميع من عمل أفضل في خدمة المرضى.

أتوجه بالشكر أيضاً لكل من ساهم في إخراج هذه السلسلة ولكل من يعمل في مجال التعريب مقتنعاً بأن لغتنا الجميلة بحر واسع يستوعب كل العلوم والاختصاصات ... والله من وراء القصد.

أ.د. أسعد عبد الرحمن القاضي

1/9/2002



التشريح و الفيزيولوجيا العصبية

إشـــراف

أ.د. أسعد عبد الرحمن القاضي

أستاذ الأمراض العصبية - كلية الطب

رئيس شعبة الأمراض العصبية -مشفى الأسد الجامعي

الفصل الأول

التشريح والفيزيولوجيا العصبية



المقدمة INTRODUCTION

يتكون الجهاز العصبي المحيطي والمركزي من مجموعة خلايا تدعى العصبونات، تعمل على نقل ودمج المعلومات، فتسمح بحركة الجسم وتفاعله مع المحيط بشكل محكم وهادف.

يشير هذا الفصل إلى أكثر الملامح الوظيفية للجهاز العصبي وعرضها كأساس لفهم الوظيفة الطبيعية، أما الحالات السريرية والإمراضية فتعرض لاحقاً.

ولن نتعرض إلى الحواس الخاصة والجهاز العصبي الذاتي، لذلك ينبغي على القارئ العودة إلى كتب التشريح والفيزيولوجيا للمزيد من الاطلاع.

النسج العصبية : NEURAL TISSUES

I. العصبونات.

II. النقل المحوري.

III. الدبق العصبي.

يتكون النسيج العصبي من عصبونات مستثارة وخلايا دبقية غير مستثارة.

I. العصبونات Neurones

لا يوجد عصبون يمكن أن يعد نموذجياً، إلا أن العصبون القشري المبين في الشكل (1-1) يشتمل على جميع المظاهر الهامة. تمثل العصبونات الوحدة الوظيفية في الجملة العصبية، ويقدر عددها نحو 100 بليون عصبون، تعمل على تلقي المعلومات ثم دمجها وأخيراً إصدار الجواب المحدد عليها بسيالة عصبية ذات تواتر محدد.

يتألف العصبون من نواة وجسم الخلية ومن ناتئ واحد أو أكثر هو المحور العصبي إضافة للتغصنات الهيولية.

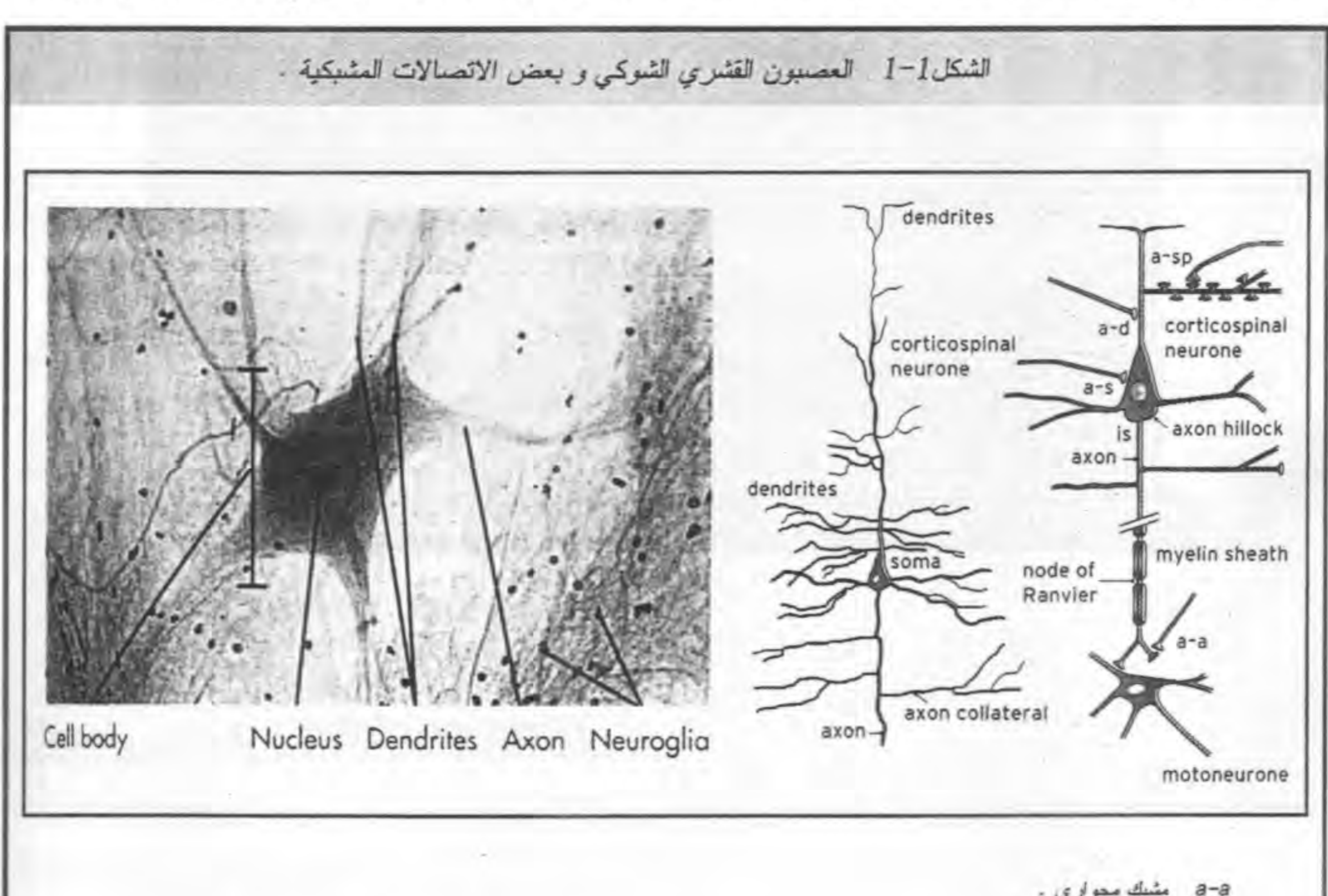
يمثل المحور العصبي الليف العصبي الطويل للعصبون، له فروع قليلة تسمى الفروع الجانبية، وله نهاية تسمى الأقدام الانتهائية. أما التغصنات الهيولية فتكون بشكل فروع قصيرة وكثيفة لتشكل شجرة من التغصنات.

يمكن أن يُغمد المحور (انظر خلايا شوان) بعد مسافة قصيرة من الجسم. تتصل المحاور مع العصبونات الأخرى (أو الألياف العضلية أو الخلايا الغدية) بوساطة المشابك التي تؤمن نقل الإشارات من المحور إلى التغصنات الهيولية أو إلى المحاور الأخرى أو المشابك بين التغصنات الهيولية. وتغطى بعض التغصنات الهيولية عند منطقة المشابك بنخاعين خاص.

II. النقل المحوري: AXONAL TRANSPORT

تُنتج العصبونات عدداً من العوامل الاغتذائية تساعد على تحديد سمات الأهداف غير المتمايزة أثناء التطور. أما المواد الأخرى التي تصنعها العصبونات والمنتقلة عبر المحاور فهي نواقل عصبية أو هرمونات

الشكل 1-1 العصبون القشري الشوكي و بعض الاتصالات المشبكية .



a-a مشبك محواري .
a-d مشبك محواري تغصني .
a-s مشبك محواري جسمي .
a-sp محوار إلى مشابك تغصنات النخاع .

لاحظ من أجل الإيضاح ظهور تغصنات النخاع فقط كتغصن مفرد .

يحث النقل المحوري للجزيئات إما باتجاه الأمام (من الجسم إلى نهايات محورية) أو باتجاه الخلف (من النهايات المحورية إلى الجسم). ينجم عن تعطل النقل المحوري بالإضافة إلى فقد الإشارات الكهربائية تغيرات وظيفية وشكلية واضحة في كل من الخلايا المستهدفة وجسم الخلية الأصلي.

III. الدبق العصبي: Neuroglia

تُحاط عصبونات الجهاز العصبي المركزي بخلايا مشابهة لها. لكنها غير قادرة على توليد السيالة العصبية أو نقلها، تعرف بالدبق العصبي وهي بنسبة 1: 10 تقريباً. تتداخل هذه الخلايا بشكل واضح مع العصبونات، فتشكل نسيجاً داعماً لها يتمتع بوظائف عديدة. الشكل (1-2).

يتألف الدبق العصبي من عدة أنواع من الخلايا ومن سائل يحيط بالخلايا إلا أنه لا يحتوي على نسيج ليفي مطلقاً. تصنف خلايا النسيج الدبقي في ثلاثة أنواع هي:

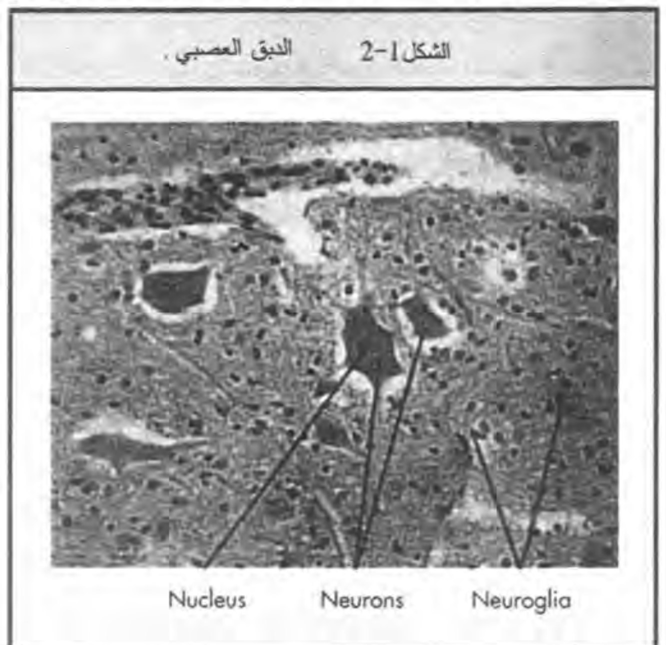
A. الخلايا النجمية: *Astrocytes*

توجد في المادة الرمادية وتملك نواة كبيرة، ترسل استطالات قدمية نحو الأوعية الدموية والسحايا كما تحيط بالعصبونات وتملئ الحيز خارج الخلوي في الجملة العصبية المركزية فتشكل جزءاً من الحاجز الدموي، وتعمل على تغذية العصبونات، الشكل (1-3).

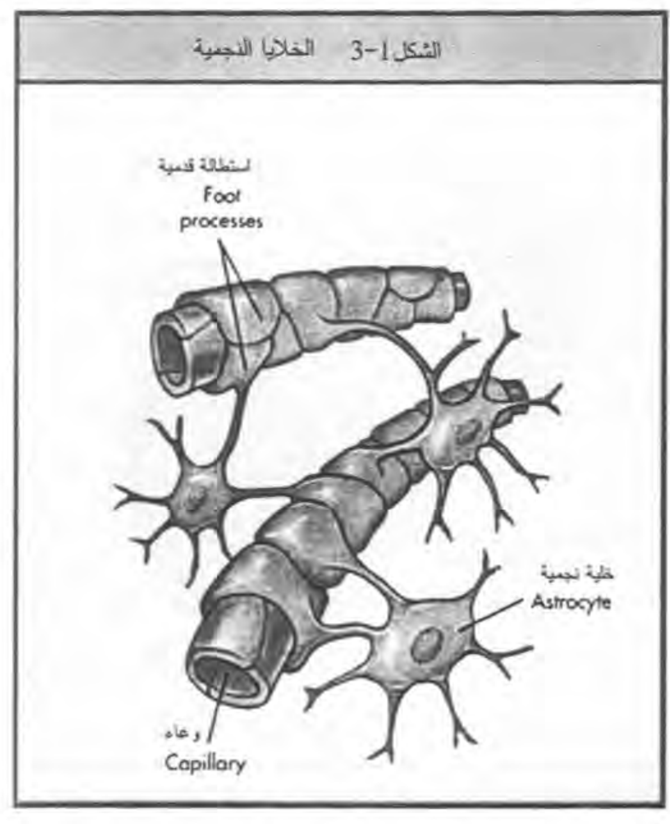
B. الخلايا الدبقية قليلة التغصنات: *Oligodendroglia*

توجد في المادة البيضاء من الجملة العصبية المركزية وتحيط أغشيتها بالمحاور الاسطوانية للعصبونات لتشكل حولها أغماد النخاعين. أما في الجملة العصبية المحيطية فإن خلايا شوان هي التي

الشكل 1-2 الدبق العصبي.



الشكل 1-3 الخلايا النجمية

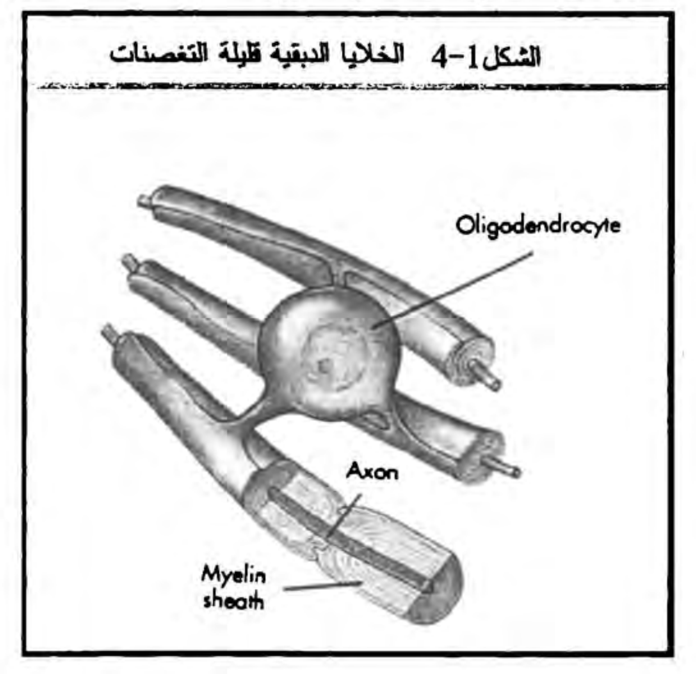


تشكل غمد النخاعين. الشكل (1-4).

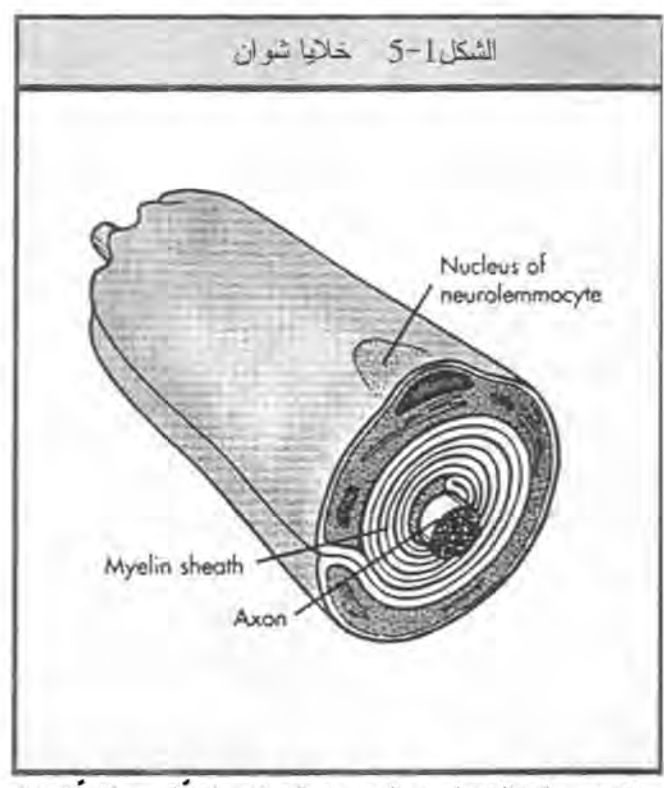
C. خلايا شوان: *Schwan Cells*

توجد خلايا شوان في الأعصاب المحيطية ولها شكل مماثل للخلايا الدبقية قليلة التغصنات. تلتف هذه الخلايا حول المحور، وتوجد عند نقطة الاتصال بين كل خليتين متتاليتين من خلايا شوان على طول المحور منطقة غير معزولة كهربائياً تدعى عقدة رانفيير، حيث يصبح المحور على تماس مع الحيز خارج الخلوي.

الشكل 1-4 الخلايا الدبقية قليلة التغصنات



الشكل 1-5 خلايا شوان



وتعتبر مادة النخاعين مادة دهنية تمثل عازلاً كهربائياً في نقل السيالات العصبية الشكل (1-5).

إشارات الجهاز العصبي
SIGNALING IN THE NERVOUS SYSTEM

I. كمون الراحة.

II. كمون العمل.

III. العوامل المؤثرة في نقل العصب.

IV. التسجيل الكهربائي.

V. وظيفة العصب المحيطي.

يطلق على الخلايا العصبية والألياف العضلية الخلايا المستثارة وذلك لقدرتها على توليد ونقل كمونات العمل.

I. كمون الراحة: Resting Potential

يطلق كمون الراحة على فرق الكمون الكهربائي بين داخل الخلية وخارجها، والذي ينشأ بسبب اختلاف قابلية النفوذية الغشائية للشوارد الموجودة في السائل الخلوي والسائل خارج الخلوي. تبلغ قيمة كمون الراحة نحو 70 -إلى 80- ميلي فولط، وتصل إلى 90- ميلي فولط داخل الليف العضلي الشكل(١-6A).

يكون تركيز شوارد الصوديوم +Na خارج الليف مرتفعاً (140 ميلي مكافئ/لتر)،وشوارد الكلور Cl^- (105ميلي مكافئ/ لتر). ويعتبر الغشاء شديد النفوذية لشوارد الكلور وغير نفوذ للشرسبات (شوارد البروتين والفُسفات وغيرها).

يسبب اختلاف تراكيز الشوارد على جانبي الغشاء انتشارها تحت تأثير مدروجات التركيز، وينجم عن هذا الانتشار قوة محركة كهربائية EMF معاكسة للانتشار.

لو افترضنا أن شاردةK^+ هي الشاردة الوحيدة النفوذة عبر غشاء الليف، فإن توزع هذه الشاردة على جانبي الغشاء بالتراكيز المذكورة سابقاً يؤدي لظهور كامن على جانبي الغشاء يُمثَّل بالقوة المحركة الكهربائية والتي يمكن حسابها من معادلة نرنست كما يلي:

$$EMF = \frac{\text{تركيز } K^+ \text{ الداخلي}}{\text{تركيز } K^+ \text{ الخارجي}} = -90 \text{ ميلي فولط}$$

ولحساب قيمة كمون الغشاء الفعلي أثناء الراحة ينبغي أخذ جميع الشوارد وقابلية نفوذيتها بالحسبان، ويمكن حساب ذلك باستعمال معادلة غولدمان وهي كما يلي

$$EMF = -61 \text{ لغ } \frac{\text{تركيز} K^+ \text{ الداخلي} \times \text{قابلية نفوذيته + تركيز } Na^+ \text{ الداخلي} \times \text{قابلية نفوذيته}}{\text{تركيز} K^+ \text{ الخارجي} \times \text{قابلية نفوذيته + تركيز} Na^+ \text{ الخارجي} \times \text{قابلية نفوذيته}}$$

تعتبر مضخة الصوديوم والبوتاسيوم المسبب الرئيسي لنشوء كمون الراحة، إذ تعمل على دفع كمية من شوارد الصوديوم الموجبة إلى الخارج أكبر من كمية البوتاسيوم الذي تضخه إلى الداخل، إذ أن ثلاثة شوارد من الصوديوم تخرج مقابل شاردتي بوتاسيوم تدخلان الخلية الشكل (1-6)

III. كمون العمل: Action Potential

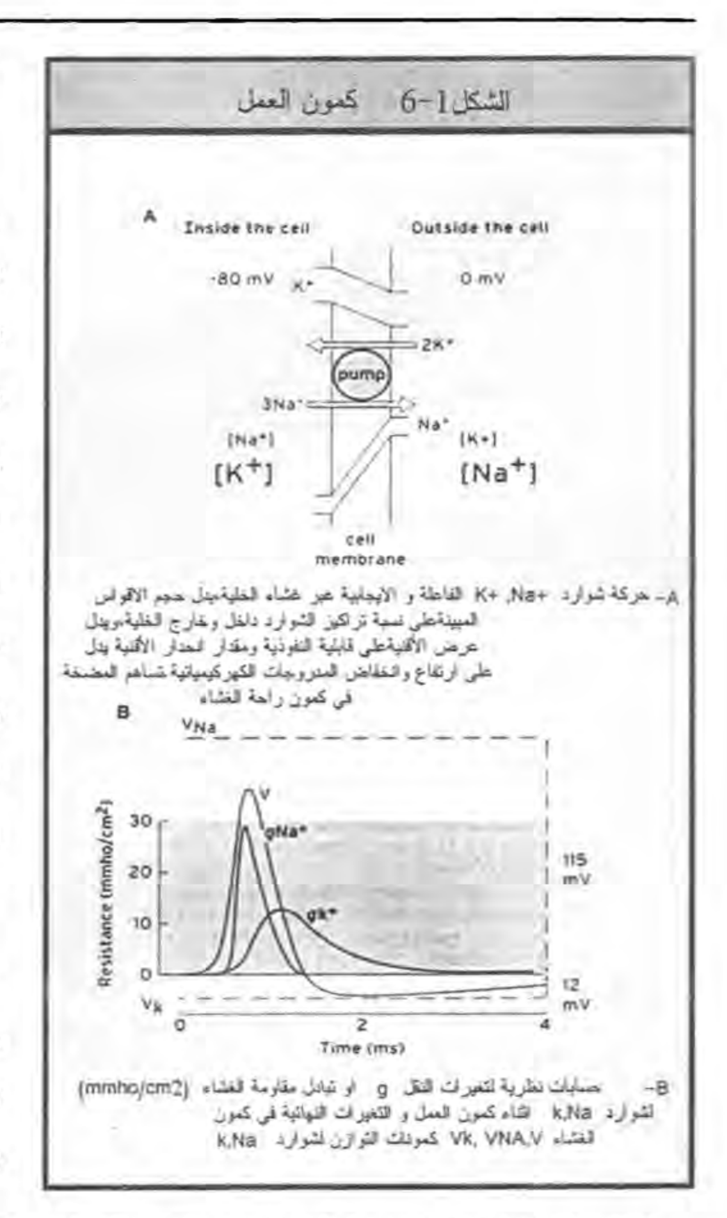
هو التغير المفاجئ والسريع في كمون الغشاء (كمون الراحة)، إذ ينعكس الكمون من كمون الراحة السلبي إلى كمون إيجابي (+30 ميلي فولط) ثم يعود تقريباً بالسرعة نفسها (1 ميلي ثانية) إلى وضعية كمون الراحة الشكل (1-6).

ينتقل كمون العمل على طول المحور العصبي أو الليف العضلي دون انخفاض قيمته، ويساهم بذلك في عمل النقل إلى الخلايا المستثارة.

تمر الخلية أثناء كمون العمل ولفترة وجيزة بعده (تقريباً 1 ميلي ثانية) بفترة عصيان لا تتمكن فيها من توليد كمون عمل جديد، ويضع هذا حداً أعلى للتردد الذي من خلاله يستطيع المحور نقل مثل هذه السيالات.

عندما يبلغ المنبه عتبة الاستثارة تُفتح قنوات الصوديوم المبوبة بالفولطاج ويصبح الغشاء شديد النفوذية لشوارد الصوديوم وأقل نفوذية لشوارد البوتاسيوم الشكل (1-6) ويصل كمون الغشاء في

الشكل 1-6 كمون العمل



A- حركة شوارد +Na, +K القاطنة و الايجابية عبر غشاء الخلية،يدل حجم الاقواس المبينةعلى نسبة تراكيز الشوارد داخل وخارج الخلية،ويدل عرض الأقنيةعلى قابلية النفوذية ومقدار انحدار الأقنية يدل على ارتفاع والخفاض المدروجات الكهركيميائية تساهم المضخة في كمون راحة الغشاء

B- حسابات نظرية لتغيرات النقل g او تبادل مقاومة الغشاء (mmho/cm2) لشوارد k,Na اثناء كمون العمل و التغيرات النهائية في كمون الغشاء Vk, VNA,V كمونات التوازن لشوارد k,Na

هذه المرحلة كما يعبر عنه بعلاقة نيرنست إلى كمون التوازن بالنسبة لشوارد الصوديوم (+30 ميلي فولط)، وخلال 1 ميلي ثانية توجد زيادة عابرة في قابلية النفوذية لشوارد البوتاسيوم وتراجع قابلية نفوذية شوارد الصوديوم، وبالتالي عودة الغشاء إلى حالة الراحة واكتمال مراحل كمون العمل.

ينتقل كمون العمل على شكل تيارات محلية تعمل على إزالة استقطاب الأماكن الأبعد من غشاء الخلية وبذلك يصبح كمون العمل سيالة منتقلة على طول المحور.

تنقل المحاور النخاعينية كمون العمل بسرعة أكبر من المحاور عديمة النخاعين أو الألياف العضلية، ذلك لأن النخاعين يعمل كعازل كهربائي لا يسمح بنقل كمون العمل إلا عند عقدة رانفيير التي تعمل على إزالة استقطاب العقدة التالية لها وحدوث ما يعرف بالنقل القافز Saltatory conduction الشكلين (1-8)،(1-7).

العوامل المؤثرة في نقل العصب:

Factors Affecting Nerve Conduction

تنقص سرعة النقل العصبي بانخفاض درجة حرارة النسج وتزداد بارتفاعها، إذ يمكن أن ينجم عن البرد حصار عصبي غير ملحوظ، يتفاقم غالباً نتيجة للتقبض الوعائي الذي يضعف من عملية التدفئة بالدوران الوعائي. ويؤدي كذلك الضغط الميكانيكي ونقص الأكسجة إلى بطء سرعة النقل العصبي، وتعتبر المحاور الحسية النخاعينية الكبيرة أكثر عرضة لذلك مقارنة بالمحاور الأصغر. ويمكن استعمال المخدر الموضعي لحصر النقل العصبي وذلك بالتأثير على أقنية الصوديوم المبوبة بالفولطاج، تستعمل هذه الطريقة في علاج الألم، وينجم عن استعمال التراكيز المنخفضة حصر المحاور الحسية الصغيرة لمستقبلات الألم أكثر من المحاور الكبيرة (انظر وظيفة الأعصاب المحيطية).

IV.التسجيل الكهربائي: Electrical Recording

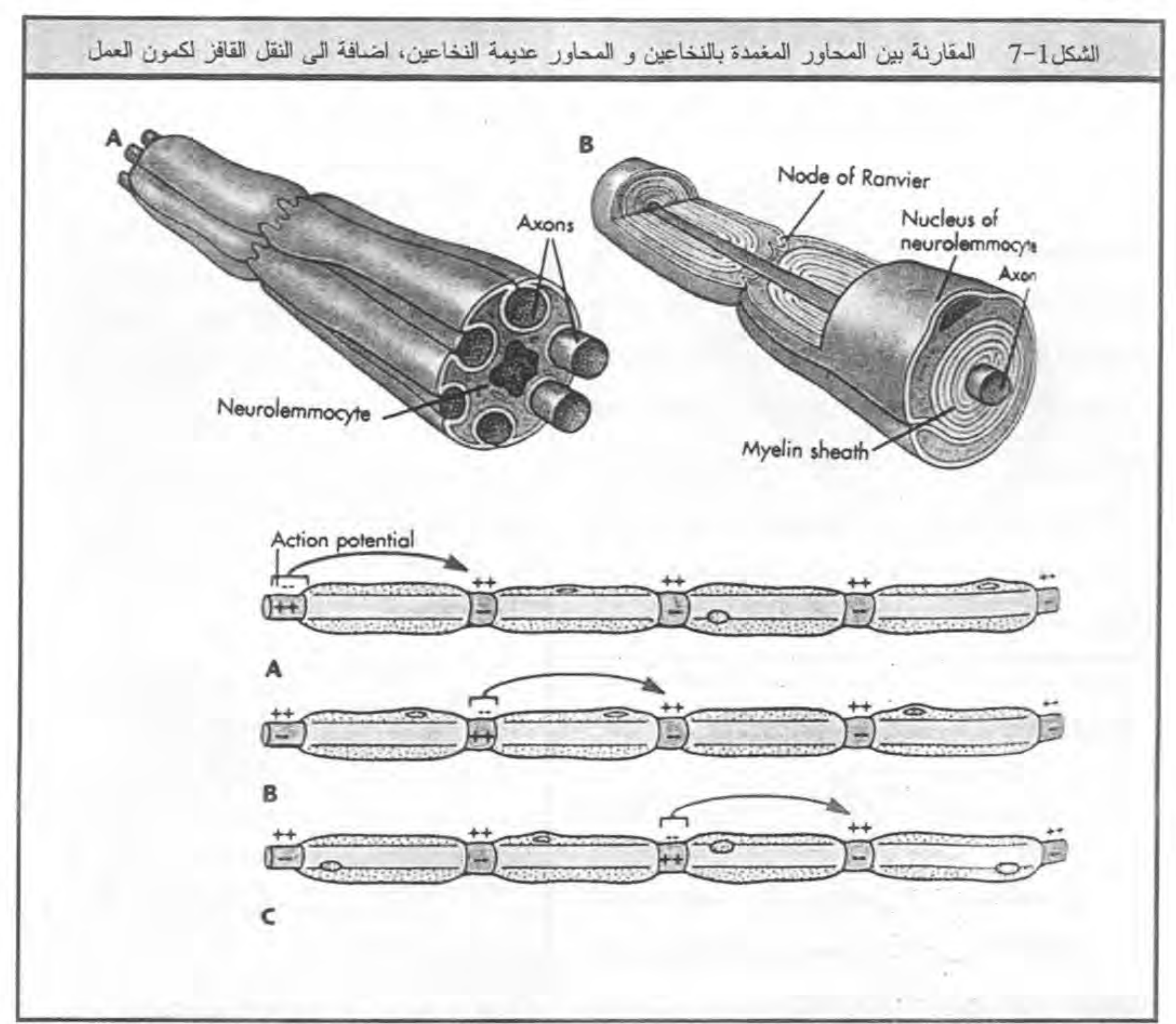
يمكن اقتباس النشاط الكهربائي للعصبونات والألياف العضلية وذلك بوضع الكترودات على الجلد تعمل على اقتباس التيارات المنخفضة الناجمة عن كمونات العمل التي تصل إلى ميكروفولطات قليلة، وبرغم ذلك يمكن الحصول على إشارات مفيدة، خاصة من الأعصاب والعضلات الهيكلية، وهذا ما يدعى بتخطيط كهربائية العضل EMG. وكذلك يمكن الحصول على إشارات من القلب ECG والدماغEEG

A.الكمونات المثارة الحسية:

Sensory Evoked Potentials (SEP)

يمكن النظر إلى النشاط العصبي للدماغ عن طريق تنبيه المناطق الحسية فيه، مثل الوميض الضوئي، الأصوات أو تنبيه الجلد ومن ثم اقتباس الآثار الناجمة عن هذه المنعكسات بوساطة الكترودات تثبت على فروة الرأس، خاصة فوق القشر الدماغي الموافق لمنطقة الإثارة الحسية، مثل الفص القفوي للمنبهات الضوئية. انظر الفصل الثالث.

الشكل 1-7 المقارنة بين المحاور المغمدة بالنخاعين و المحاور عديمة النخاعين، اضافة الى النقل القافز لكمون العمل



B. الكمونات المثارة الحركية :

Motor Evoked Potentials (MEP)

تسجل هذه الكمونات باستعمال تخطيط كهربائية العضل EMG وذلك بتنبيه الأعصاب، الدماغ أو النخاع الشوكي باستعمال نبضات كهربائية أو مغناطيسية، وسنتكلم عنها بالتفصيل عند الحديث عن وسائل التشخيص العصبي (الفصل الثالث).

V. النقل المشبكي: Synaptic Transmission

يتم الاتصال بين العصبونات عبر المشابك التي تحدد الاتجاه الذي تنتشر وفقه السيالات العصبية، وتعد هذه المشابك مراكز مراقبة تفيد في تنظيم مرور السيالات العصبية، إذ أنها تمارس فعلاً اصطفائياً غالباً ما يوقف السيالات الضعيفة ويمنعها من المرور بينما يسمح للسيالات القوية بالمرور، إلا أنه في بعض الحالات الخاصة يصطفي بعض السيالات ويضخم بعض السيالات العصبية الضعيفة، وقد تعمل المشابك على تفريغ وتشعب السيالات العصبية المارة إلى عدة اتجاهات بدلاً من نقلها البسيط في اتجاه واحد، كما أنها تخضع لتأثيرات مثبطة أو منبهة تأتي من مناطق أخرى من الجهاز العصبي. *وبذلك يمكن تعريف المشابك العصبية على أنها مناطق الاتصال بين التفرعات النهائية للمحور الأسطواني التي تسمى نهايات ما قبل المشبك مع الغشاء الخلوي للتغصنات العصبية أو لجسم العصبون الآخر والذي يسمى ما بعد المشبك ويفصل بينهما مسافة تتراوح بين 200-300 انغستروم تسمى الشق المشبكي Synaptic Cleft*. توضع النهايات ما قبل المشبك على التغصنات بنسبة 80-90٪ بينما لا يتوضع على جسم العصبون سوى 10-20٪ منها الشكل (1-9). ويتم النقل المشبكي إما بشكل كيميائي أو كهربائي.

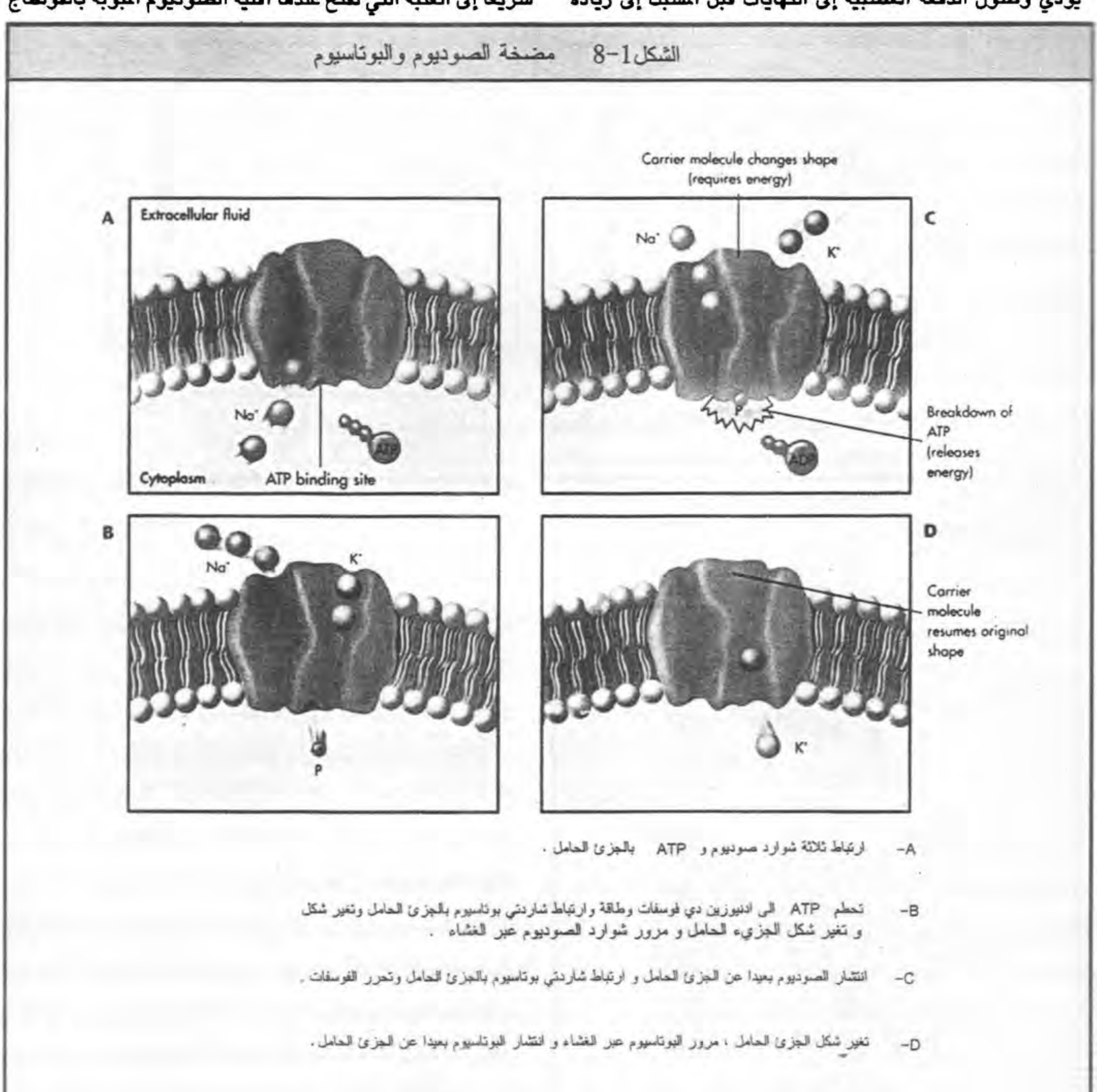
ـ النقل الكيميائي، *Chemical Transmission*

يحدث النقل الكيميائي عبر مشابك الجهاز العصبي المحيطي و الجهاز العصبي المركزي، وتختلف فترة النقل من بضعة ميليات من الثانية إلى 100 ميلي ثانية وحتى ثوان.

يتميز النقل الكيميائي حذاء منطقة الوصل العصبي العضلي بين محاور العصبونات الحركية والألياف العضلية بوجود العديد من العناصر والتي تكون مشتركة مع المشابك الأخرى ذات النقل الكيميائي، الشكل (1-10).

يؤدي وصول الدفعة العصبية إلى النهايات قبل المشبك إلى زيادة نفوذية أغشيتها لشوارد الكالسيوم التي ترتبط بالحويصلات المملوءة بالناقل الكيميائي وتوجيهها نحو الشق المشبكي ومن ثم تفريغ محتواها في هذا الشق (في هذه الحالة الأستيل كولين) وانتشاره نحو الغشاء بعد المشبك الذي يحتوي على أقنية حساسة للأستيل كولين، الشكل (1-9). ونتيجة لذلك تُفتح هذه الأقنية وتزداد النفوذية غير الانتقائية للغشاء بعد المشبك لكل من شوارد الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والتي تعمل بدورها على إزالة استقطابه وحدوث كمون موضعي في اللويحة الانتهائية ثم يصل سريعاً إلى العتبة التي تُفتح عندها أقنية الصوديوم المبوبة بالفولطاج

الشكل 1-8 مضخة الصوديوم والبوتاسيوم



A- ارتباط ثلاثة شوارد صوديوم و ATP بالجزئ الحامل .

B- تحطم ATP الى ادنيوزين دي فوسفات وطاقة وارتباط شاردتي بوتاسيوم بالجزئ الحامل وتغير شكل و تغير شكل الجزيء الحامل و مرور شوارد الصوديوم عبر الغشاء .

C- انتشار الصوديوم بعيدا عن الجزئ الحامل و ارتباط شاردتي بوتاسيوم بالجزئ الحامل وتحرر الفوسفات .

D- تغير شكل الجزئ الحامل ، مرور البوتاسيوم عبر الغشاء و انتشار البوتاسيوم بعيدا عن الجزئ الحامل .

الشكل 1-9 النقل المشبكي

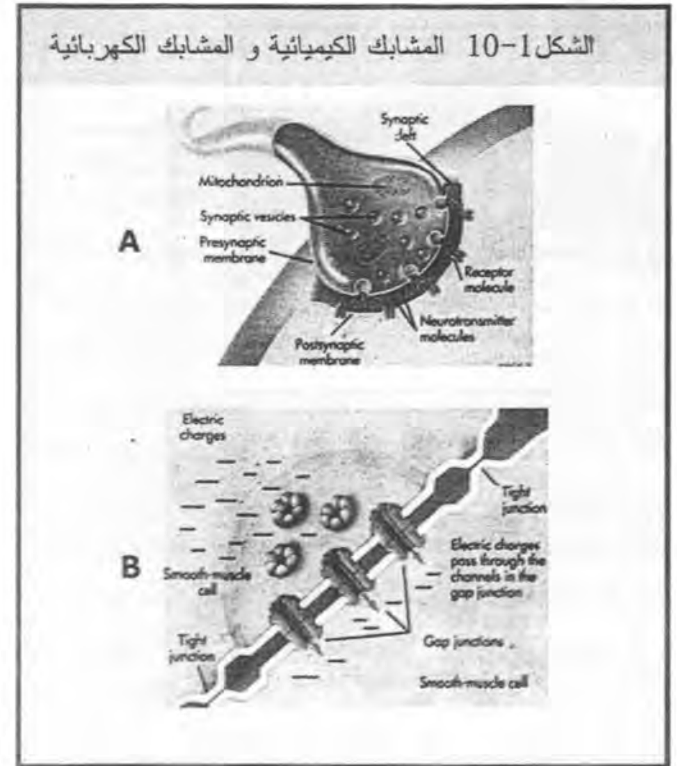
A- انتشار الأستيل كولين من النهاية المحوارية عبر الشق المشبكي وباتجاه مستقبلات الغشاء بعد المشبك.

B- تفكيك الأستيل كولين بوساطة الكولين أستيراز الى أستيات وكولين.

C- انتشار النورابينفيرين من النهاية المحوارية عبر الشق المشبكي وباتجاه مستقبلات الغشاء بعد المشبك.

D- استرجاع النورابنفرين الى النهاية قبل المشبك لإعادة استعماله ،أو عدم تفعيله بوساطة انزيم مونو أمين أوكسيداز.

الشكل 1-10 المشابك الكيميائية و المشابك الكهربائية



مسببةً بدء كمون العمل الذي ينتشر على طول الليف العضلي مسبباً بدء عمليات التقلص العضلي.

يعتبر كمون اللويحة الانتهائية حادثة مؤقتة وذلك بسبب أنزيم الكولين استيراز الذي يعمل على تفكيك الاستيل كولين وشطره إلى أسيتات وكولين، ومن ثم يعاد نقل الكولين بشكل فاعل إلى داخل النهاية العصبية حيث يتم استعماله من جديد في اصطناع أستيل كولين آخر.

أ. نقل المشابك السريعة:

Fast Synaptic Transmission

تعد الغلوتامات مثالاً على النواقل سريعة التأثير الموجودة في الجهاز العصبي المركزي والتي تتصف بعمل مشبكي سريع. وكذلك فالأستيل كولين عند المستقبلات النيكوتينية Nicotinic المتوضعة عند منطقة الوصل العصبي العضلي والعقد الذاتية قابلة للنقل السريع

ـ كمون الاستثارة بعد المشبك:

Excitatory Postsynaptic Potential (EPSP)

يؤدي التنبيه الكهربائي لعدد من المحاور العصبية المثيرة لإزالة استقطاب عصبونات ما بعد المشبك، وذلك بزيادة قابلية نفوذية أغشيتها لشوارد مثل K^+,Ca^{2+},Na^+ يمكن أن تصل سعة EPSP إلى عدة ميليات من الفولط. الشكل (1-11)، والذي ينجم عن تراكم عدد كبير من EPSPs المثارة بوساطة كمونات العمل المتزامنة للعديد من المحاور المستثارة.

يبلغ زمن ارتفاع EPSP في العصبونات الآلية حوالي 1 ميلي ثانية، ويبلغ زمن الانخفاض أكثر من 10-15 ميلي ثانية، تتيح فترة الانخفاض الطويلة هذه الفرصة لتراكم تأثير العديد من المحاور المفردة. إذا كان هذا التراكم من محاور عديدة فيشار إليه بالتراكم الفضائي، أما إذا كان نتيجة زيادة معدل انفراغ العصبون نفسه فيشار إليه بالتراكم الزماني. وعندما يصل تأثير هذا التراكم إلى عتبة الاستثارة يتولد كمون العمل في القطعة الأولى من المحور.

3ـ كمون التثبيط بعد المشبك:

Excitatory Postsynaptic Potential(EPSP)

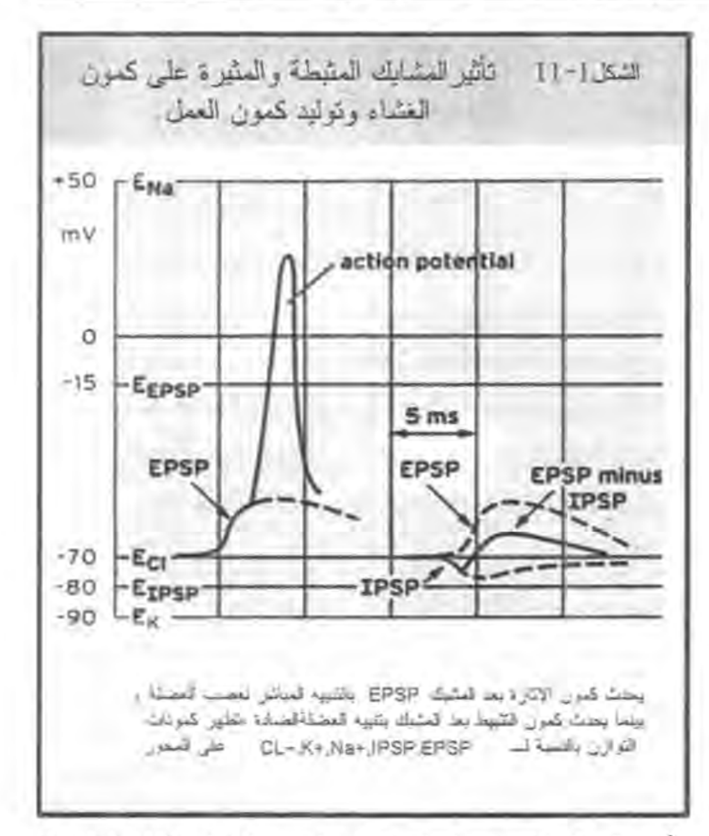
تفتح المشابك المثبطة قنوات البوتاسيوم أو الكلور أو كليهما بدلاً من قنوات الصوديوم مما يسمح للبوتاسيوم أو الكلور من المرور بسهولة، الأمر الذي يجعل كمون الغشاء أشد سلبية منه في الحالة السوية، وهذا ما يدعى بفرط الاستقطاب Hyperpolarization، ويبدو واضحاً أن هذا الأمر يثبط العصبون لأن كمون الغشاء عندئذٍ يصبح أبعد بكثير من عتبة الإثارة الشكل (1-5). يمتلك IPSP فترة مماثلة لـEPSP وهي تخضع للتراكم الزماني والفضائي، ويعتبر حمض الأمينوغلسين وحمض الغاما أمينوبتريك GABA مثالاً على النواقل العصبية المثبطة التي تعمل على هذا النحو.

4. النقل المشبكي البطيء:

Slow Synaptic Transmission

يوجد نمط آخر واسع للمشابك الكيميائية ذات ارتباط مباشر أقل بالأقنية الشاردية مقارنة بالمشابك السريعة وبذلك تكون بطيئة النقل، إذ يرتبط الجزيء الناقل بالمستقبل الذي يثير سلسلة من التفاعلات المشتملة للبروتين G والرسول الثاني Second Messengers منتهية بفسفرة Phosphorylation لمكونات الأقنية الشاردية.

يؤدي انفتاح أو انغلاق هذه الأقنية إلى تغيير نفوذية الأغشية للشوارد المختلفة والتي تعدل بدورها عمل المشابك الأخرى في الخلية. وتعتبر الأمينات



الشكل 1-11 تأثير المشابك المثبطة والمثيرة على كمون الغشاء وتوليد كمون العمل

يحدث كمون الإثارة بعد المشبك EPSP بالتنبيه المباشر لعصب العضلة، بينما يحدث كمون التثبيط بعد المشبك بتنبيه العضلة المضادة تظهر كمونات التوازن بالنسبة لـ CL-,K+,Na+,IPSP,EPSP على المحور

الأحادية (مثل الدوبامين) والببتيدات العصبية (مثل المادة ب) نواقل عصبية أو معدلات عصبية تعمل في المشابك البطيئة.

5. التثبيط قبل المشبك: Presynaptic Inhibtion

فضلاً عن التثبيط الناجم عن المشابك المثبِّطة التي تؤثر حذاء غشاء العصبون الذي يدعى التثبيط بعد المشبك، هناك نمط آخر من التثبيط، يظهر غالباً في النهايات قبل المشبك قبل وصول الإشارات إلى المشبك، وينجم هذا النمط من التثبيط، الذي يدعى التثبيط قبل المشبك عن مشابك قبل مشبكية تتوضع على الليفات العصبية الانتهائية قبل أن تنتهي هي نفسها في العصبون اللاحق.

ويؤدي تفعيل هذه المشابك إلى خفض استثارة العصبون. ويعد التثبيط قبل المشبك أكثر انتقائية من التثبيط بعد المشبك، حيث يتم تثبيط مداخل مثيرة معينة أكثر من التأثير على كل المشابك للعصبون المستهدف.

B. **النقل الكهربائي** ؛ *Electrical Transmission*

يعتبر النقل الكهربائي أقل شيوعاً من النقل الكيميائي، ومثال ذلك النقل بين خلية قلبية وأخرى مجاورة لها. يتم النقل عبر فجوات الاتصال gap junction، والتي تسمح بنقل تيار كهربائي كافٍ من كمون العمل قبل المشبك لتوليد كمون عمل في العصبون بعد المشبك، ويحدث هذا دون التأخير المرافق لتحرر وانتشار الناقل الموجود في المشابك الكيميائية.

VI. وظيفة العصب المحيطي:

Peripheral Nerve Function

تـــقسم الأعصاب المحيطية إلى أعصاب حسيـــة وأعصاب مختلطة (حســية وحركــية).

تعصب الأعصاب المختلطة العضلات الهيكلية، وتحوي محاور نخاعيـنية وأخرى عديمة النخاعين، وتعصب عدداً كبيراً من المستقبلات الحسية والألياف العضلية الهيكلية (محاور العصبونات الحركية ألفا) وجميع الألياف داخل المغازل العضلية (محاور العصبونات الحركية غاما).

يُعَصّب كل من الجلد والمفاصل والأربطة والأغشية بين العظام بأعصاب حسية تحوي محاور نخاعينية ومحاور عديمة النخاعين. إضافة لذلك فإن كل من الأعصاب الحسية والمختلطة تحوي محاور صادرة عديمة النخاعين وألياف بعد العقد للجهاز الودي، والتي تعصب الأوعية الدموية والغدد العرقية.

A. تصنيف ألياف العصب:

Classification Of Nerve Fiberes

توجد مجموعتان رئيستان من الألياف النخاعينية في الأعصاب الجلدية، المجموعة (أ- ألفا وبيتا) سريعة النقل 30-80 m/s، والمجموعة (أ-دلتا) بطيئة النقل 6-30 m/s.

أما الألياف الواردة عديمة النخاعين الألياف C تنقل كمونات العمل بسرعة أقل من 1-2 m/s، وتُعد الألياف B غير موجودة في الأعصاب المحيطية وتطلق على المحاور الودية قبل العقد.

تقسم المحاور الحسية للأعصاب المختلطة إلى أربع مجموعات:

المجموعة I 70-120 m/s، والمجموعة II 30-70 m/s، المجموعة III 5-30 m/s، وجميعها محاور نخاعينية. أما المجموعة IV فتشمل المحاور الحسية عديمة النخاعين والتي سرعة نقلها أقل من 1-2 m/s،ومن الواضح وجود بعض التشابه بين التصنيفين السابقين، فالمجموعة IV والألياف C عديمة النخاعين، والمجموعة III والمحاور(أ-دلتا) ذات قطر متشابه. وكذلك المجموعة II والمحاور (أ - ألفا و بيتا).

ويوجد عدد قليل جداً من المحاور (أ - ألفا و بيتا) في الأعصاب الجلدية تعادل في قطرها محاور المجموعة I لأعصاب العضلة.

وتعتبر الأعصاب المفصلية (التي تعصب المفاصل والأربطة) فقيرة بالمحاور الحسية النخاعينية، وهي تحوي أليافاً ذات قطر موحد تستدق في نهاياتها إلى قطر أصغر.

ولعدم الالتباس بين التصنيفين السابقين استعملت تصنيفات فرعية للمحاور الحركية في الأعصاب المختلطة وهي ألفا (حركي هيكلي) وغاما (مغزلي حركي).

B. سرعة النقل العصبي:

Nerve Conduction Velocity

تحوي الأعصاب المختلطة نسبة كبيرة من المحاور النخاعينية (12-20 ميكرومتر) تعصب المغازل العضلية وأعضاء غولجي الوترية، والتي تنقل أحاسيس الوضعة ومقدار التقلص العضلي.

تزداد سرعة النقل العصبي بازدياد قطر المحور، إذ تبلغ سرعة النقل في المحاور (م / ثا) ستة أمثال قطر المحور (ميكرو متر). فالمحاور الحسية الواردة من العضلات (20ميكرو متر) تنقل السيالات العصبية بسرعة 120 m/s، بينما تبلغ سرعة النقل في المحاور الواردة من الجلد (12ميكرو متر) 72 m/s تتكون الأعصاب المحيطية بنسبة 2/3 محاور عديمة النخاعين مع نهايات عصبية غير متمايزة، أما الثلث الآخر فهو محاور نخاعينية، تعصب جميعها تقريباً البنى الحسية مع بعض الأعضاء الحسية الخاصة.

تنقل المحاور عديمة النخاعين صغيرة القطر أقل من1-2ميكرو متر السيالات العصبية بسرعة أقل من1 m/s، وبرغم بطئ ناقليتها إلا أن ارتفاع نسبتها في الأعصاب المحيطية يؤهلها لإنجاز وظائف هامة،فهي تنبئ عن تأذي النسج (مستقبلات الألم)، مقدار التقلص العضلي (المغازل العضلية)، درجة الحرارة (مستقبلات الحرارة)، مقدار الجهد الميكانيكي ضمن الأنسجة وجزء من الحوادث الميكانيكية غير الضارة.

وتعتبر بعض المحاور عديمة النخاعين متعددة الأشكال، وبذلك تستجيب إلى طيف واسع من المنبهات الضارة وغير الضارة.

C. عتبة التنبيه الكهربائي:

Electrical Stimulation Threshold

ترتبط عتبة الاستثارة باستعمال التنبيه الكهربائي أيضاً بقطر المحور، فالمحاور الثخينة تمتلك عتبة استثارة أخفض. (وبذلك يمكن باستعمال التنبيه الكهربائي الخارجي الاستثارة الانتقائية لمستقبلات حسية معينة معصبة بمحاور رفيعة القطر، تستغل هذه الخاصية في الاستقصاءات الفيزيولوجية للجهاز العصبي فضلاً عن استعمالها في العلاج الفيزيائي للمرضى).

المستقبلات الحسية الجسدية:
SOMATIC SENSORY RECEPTORS

I. تحويل المنبه.

II. الجلد.

III. العضلة الهيكلية.

IV. المفاصل والأربطة.

تُعد المستقبلات الحسية الجسدية تلك المستقبلات غير المشتملة على حاسيس خاصة.

I. تحويل المنبه Stimulus Transduction

تستجيب معظم المستقبلات محيطياً لنمط واحد من الطاقة (ميكانيكي، حراري، كيميائي)، وتصمم النهايات الحسية بحيث تتمكن من تحويل المنبهات الحسية إلى إشارات عصبية.

يعمل المنبه على استثارة المستقبلة محدثاً فيها تأثيراً آنياً فيتغير كمون غشائها، والذي يدعى كمون المستقبلة، ويحدث عند النهاية اللانخاعينية من المحور. وعند تطبيق منبهين بشكل متعاقب وسريع يصبح كمون زوال الاستقطاب الموضعي متدرجاً وتراكمياً، ويؤدي مرور التيار الموضعي عند عدة رانفيير الأولى إلى إزالة استقطابها، الأمر الذي يُطلق كمونات عمل نمطية تنتشر على طول المحور. ويؤدي استمرار المنبه إلى نشوء سلسلة من كمونات العمل المتلاحقة.

وتُدرج المعلومات المنتقلة على طول المحور بطريقتين.

تواتر الدفعات العصبية وعدد الأقنية (المحاور)، فحالما تزداد شدة المنبه يزداد انفراغ المحاور الحسية بما يتناسب مع شدة المنبه، ويُمَكِّن هذا من نقل طيف واسع من المنبهات ذات شدة مختلفة.

ويبين الجدول (1-1) المستقبلات الجلدية والعضلية والمفصلية المعصبة بالأعصاب القحفية والمحيطية، ويبن نوع المنبه والمحاور الحسية.

الجدول (1-1): المستقبلات الحسية في الجلد- العضلات - المفاصل

الاستجابة		نوع المنبه	المحاور الواردة	المستقبل		النسيج
تائرية	طورية			النوع	الاسم	
؟	+++	حركة الجلد والشعر	Aαβ–Aδ	مستقبلات ميكانيكية	النهايات الجريبية الشعرية	الجلد
+++	+	حركة الجلد	Aαβ	مستقبلات ميكانيكية	خلية ميركل النوع 1SA	
+++	؟	حركة الجلد	Aαβ	مستقبلات ميكانيكية	نهاية روفيني	
؟	+++	ضغط بتردد منخفض	Aαβ	مستقبلات ميكانيكية	جسيم ماسينر	
؟	+++	ضغط بتردد مرتفع	Aαβ	مستقبلات ميكانيكية	جسيم باسيني	
+++	+	الأنية(ميكانيكيةحرارية كيميائية)	Aδ	مستقبلات الألم	نهايات عصبية حرة	
+++	+	الأنية(ميكانيكيةحرارية كيميائية)	C	مستقبلات الألم	نهايات عصبية حرة	
+++	+	البرد	Aδ	مستقبلات حرارية	نهايات عصبية حرة	
+++	+	الدفء	C	مستقبلات حرارية	نهايات عصبية حرة	
++	+++	تمطيط العضلة	GPIB	مستقبل ميكانيكي	المغزل العضلي النهاية الأولية	العضلة
+++	+	تمطيط العضلة	GPII	مستقبل ميكانيكي	المغزل العضلي النهاية الثانوية	
+++	+	تقلص العضلة	GPIb	مستقبل ميكانيكي	عضو غولجي الوتري	
++	؟	متنوع (ميكانيكي)	GPIII	مستقبل ميكانيكي ومستقبل ergoreccepter	نهايات عصبية حرة	
++	؟	الأنية(ميكانيكيةحرارية كيميائية)	GPIV	مستقبلات الألم	نهايات عصبية حرة	
+++	++	حركة المفصل	GPII-(I?)	مستقبل ميكانيكي	نهاية روفيني	المفصل والأربطة
؟	+++	حركة المفصل	GPII-(I?)	مستقبل ميكانيكي	نهاية بشكل باسيني	
++	+	توتر المفصل	GPII-(I?)	مستقبل ميكانيكي	مشابه للعضو الوتري	
؟	+++	التوتر / الاهتزاز	GPII-(II?)	مستقبل ميكانيكي	نهاية باسيني	

II. الجلد: The Skin

يُعد الجلد أكبر عضو في الجسم تبلغ مساحته حوالي 2 متر مربع عند الشخص البالغ، ويؤدي العديد من الوظائف مثل الحماية والإحساس والتنظيم، ولن نتعرض في هذا الفصل إلى دراسته من الناحية التشريحية والفيزيولوجية، (من أجل المزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى الكتب المتخصصة بذلك)، وإنما نلقي الضوء بما يخدم من الناحية العصبية.

يحوي الجلد العديد من المستقبلات الحسية، يحيط بكل منها منطقة تسمى حقل الاستقبال، وهي المنطقة التي يمكن ضمنها استثارة ذلك المستقبل، تختلف مساحة هذه المنطقة وكثافة عدد المستقبلات بين مناطق الجسم. إذ يمكن استثارة مستقبلات اللمس باستعمال فرجار (اختبار التمييز بين نقطتين) وسؤال الشخص (وهو مغمض العينين) للتمييز بين نقطة أو نقطتي التماس. تستطيع رؤوس الأصابع التمييز بين نقطتين على مسافة 1 ميلي متر، بينما تصل إلى 5-10 ميلي متر في منطقة البطن (انظر الفصل الثالث).

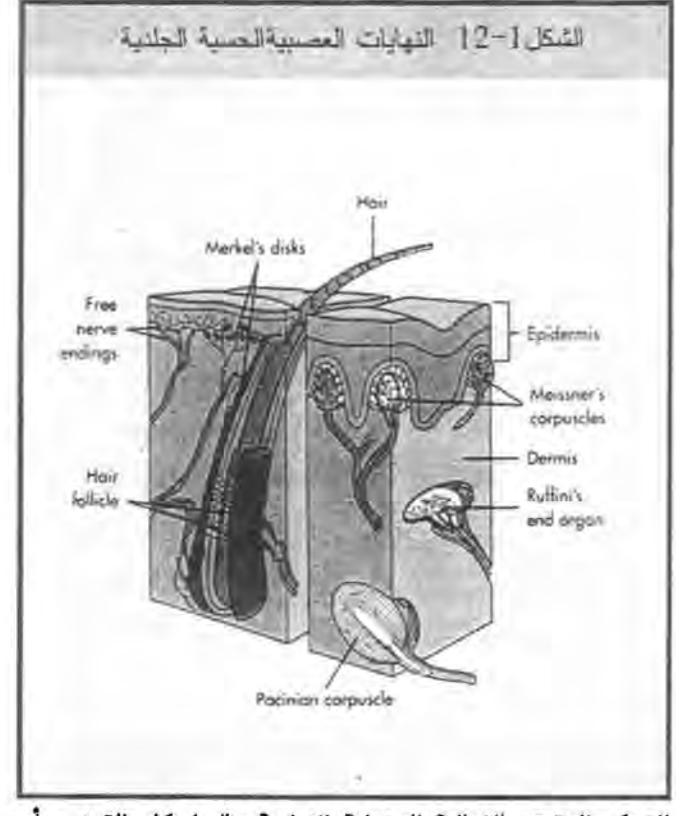
تتكيف بعض المستقبلات الجلدية للمنبه بسرعة، مثل جسيم باسيني، التي تنقل الإشارات أثناء تغير المنبه، مثل اللمس، وهي حساسة بشكل خاص للاهتزاز، بينما تتكيف المستقبلات الأخرى مثل جسيم مايسنر وخلايا مركل بشكل أبطأ للمنبهات الميكانيكية، وتستمر بإطلاق الإشارات باستمرار المنبه.

أما الجلد المشعر فيحوي نمط آخر من المستقبلات، وهي مستقبلات الشعرة، إذ تتصل جذورها بنهايات عصبية. تتلاءم هذه المستقبلة بسهولة، وتكشف بشكل رئيس حركة الأجسام على سطح الجسم أو التماس الأولي مع الجسم. الشكل (1-12)

تُعصب المستقبلات الموجودة في كل من الجلد الأجرد والمشعر بمحاور نخاعينية، ولا تملك بعض النهايات الحسية المعصبة بمحاور نخاعينية من النمط أ- دلتا نهايات استقبال خاصة، والتي تستجيب فقط للمنبهات الشديدة المؤذية، مثل مستقبلات الألم التي ينجم عن استثارتها الإحساس بألم ماض واخز أو قاطع. يحوي الجلد أيضاً بعض المستقبلات المعصبة بمحاور لانخاعينية بطيئة النقل، كالتي تستجيب لتغير درجة الحرارة والمنبهات الضارة التي تثير الإحساس بألم موجع كليل. توجد إضافة لذلك نهايات عديمة الشكل معصبة بمحاور لا نخاعينية تستجيب لكل من المنبهات الضارة وغير الضارة.

قلما تتحدد الوظيفة الفعلية لمستقبل جلدي معين بتوليد الإحساس، فربما يُحدث المنبه اعتماداً على تخصص المحرر الوارد تبدلاً انعكاسياً في العضلة الهيكلية (مثل منعكس السحب)، أو المساهمة في

الشكل 1-12 النهايات العصبية الحسية الجلدية



التحكم الدقيق بالفعالية العضلية الإرادية مثل إحكام القبض، أو إحداث استجابة وعائية موضعية، أو استجابة وعائية وغدية عن طريق الجهاز العصبي الودي.

III. العضلة الهيكلية: Skeletal Muscle

تتركب العضلة من أعداد كبيرة من الألياف العضلية التي تعصب بنهاية عصبية قرب منتصفها، أما المستقبلات الحسية فهي المغازل العضلية وأعضاء غولجي الوترية.

A. المغازل العضلية: *Muscl Spindles*

يبين الشكل (1-13)، التنظيم الفيزيولوجي للمغزل العضلي، حيث يتشكل المغزل من نحو 3-12 ليفاً عضلياً داخل المغزل. ورغم أن كل ليف داخل المغزل هو ليف عضلي هيكلي دقيق جداً، لكن المنطقة المركزية منه (المنطقة التي تقع بين نهايتي الليف) لا تحوي سوى عدد قليل من خيوط الأكتين والميوزين وقد لا تحوي منها شيئاً. ولذلك لا يتقلص هذا الجزء المركزي عندما تتقلص النهايتان، بل يعمل كمستقبلة حسية. وتثار الأجزاء النهائية بوساطة الألياف العصبية الحركة الدقيقة غاما. وتدعى هذه الألياف عادةً الألياف الصادرة غاما Gamma Efferent Fibers، تمييزاً لها عن الألياف الصادرة ألفا التي تعصب الألياف العضلية الهيكلية خارج المغزل.

هناك نمطان من النهايات العصبية الحسية في المنطقة المستقبلة ضمن

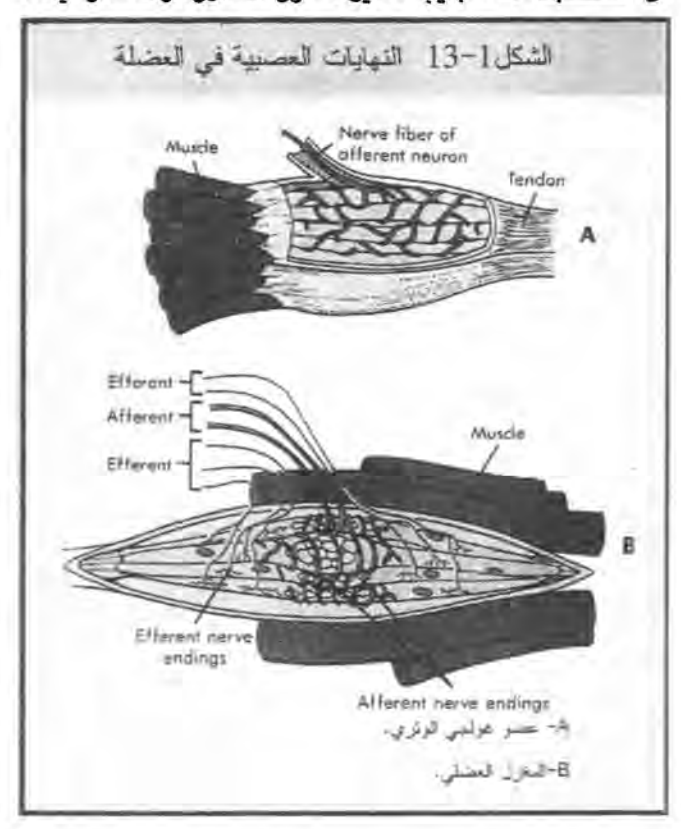
ـغزل هما: النهاية الأولية والنهاية الثانوية التي تتمتع بوظائف مختلفة قليلاً.

فالنهاية الأولية هي ليف حسي من النمط Ia كبير جداً، يعصب مركز المستقبلة المغزلية.

كما تدعى الألياف الحلزونية المحيطة بالألياف داخل المغزل النهاية الحلقية الحلزونية، وهي تشكل ما يدعى النهاية الأولية. وعندما يتمطط الجزء المستقبل من المغزل، تتنبه هذه النهاية. ونظراً إلى الكِبَر الشديد لحجم الليف المعصِّب، تُنقَل الإشارات إلى الحبل الشوكي بسرعة تعادل 100 م / ثا، وهي سرعة تساوي السرعة في أي نمط من الألياف العصبية الحسية في كافة أنحاء الجسم.

أما *النهاية الثانوية* فهي ليف عصبي من النمط II، يعصب المستقبلة عند إحدى جهتي النهاية الأولية ويطوق هذا الليف، مثله مثل الليف Ia، الألياف داخل المغزل، وعندما يتمطط الجزء المستقبل من المغزل، تتنبه هذه النهاية العصبية أيضاً.

وعندما يتمطط الجزء المستقبل من المغزل العضلي ببطء، تنتقل عدة دفعات من نمطي النهايات، ويتناسب عدد هذه الدفعات بشكل طردي تقريباً مع درجة التمطيط، وتستمر النهايات بنقل هذه الدفعات عدة دقائق، ويدعى هذا التأثير الاستجابة السكونية لمستقبلة المغزل Static Response Of Spindle Receptor، وهي تعني أن المستقبلة تستجيب لتغيُّر طول المغزل، وتستمر أيضاً بنقل إشاراتها لفترة طويلة من الزمن.



الشكل1-13 النهايات العصبية في العضلة

A- عضو غولجي الوتري.

B- المغزل العضلي.

وفضلاً عن الاستجابة السكونية التي تبديها النهاية الأولية فهي تبدي أيضاً استجابة دينمية Dynamic Response قوية جداً، وهذا يعني أنّها تستجيب بقوة فائقة للتغيرات المفاجئة في طول الألياف (أما النهاية الثانوية فلا تبدي استجابة دينمية). فعندما يزيد طول مستقبلة المغزل جزءاً من الميكرون فقط بسرعة، تنقل المستقبلة عدداً هائلاً من الدفعات إلى الليف Ia، ولا يحدث ذلك إلا إذا تغير الطول بسرعة كبيرة. وما أن يتوقف الطول عن الزيادة، يعود معدل انفراغ الدفعات إلى مستوى الاستجابة السكونية الضعيف، والتي تستمر بإطلاق الإشارات.

وبالمقابل عندما يقصر طول المستقبلة، يؤدي هذا التغيُّر بشكل آلي إلى إنقاص خروج الدفعات من النهاية الأولية. ولكن حالما تصل منطقة المستقبلة إلى طولها القصير الجديد، تظهر الدفعات مرة أخرى في جزء من الثانية في الألياف Ia. وهكذا تطلق النهاية الأولية إشارات قوية جداً إلى الجملة العصبية المركزية لتخبرها عن أي تغير في طول مستقبلة المغزل.

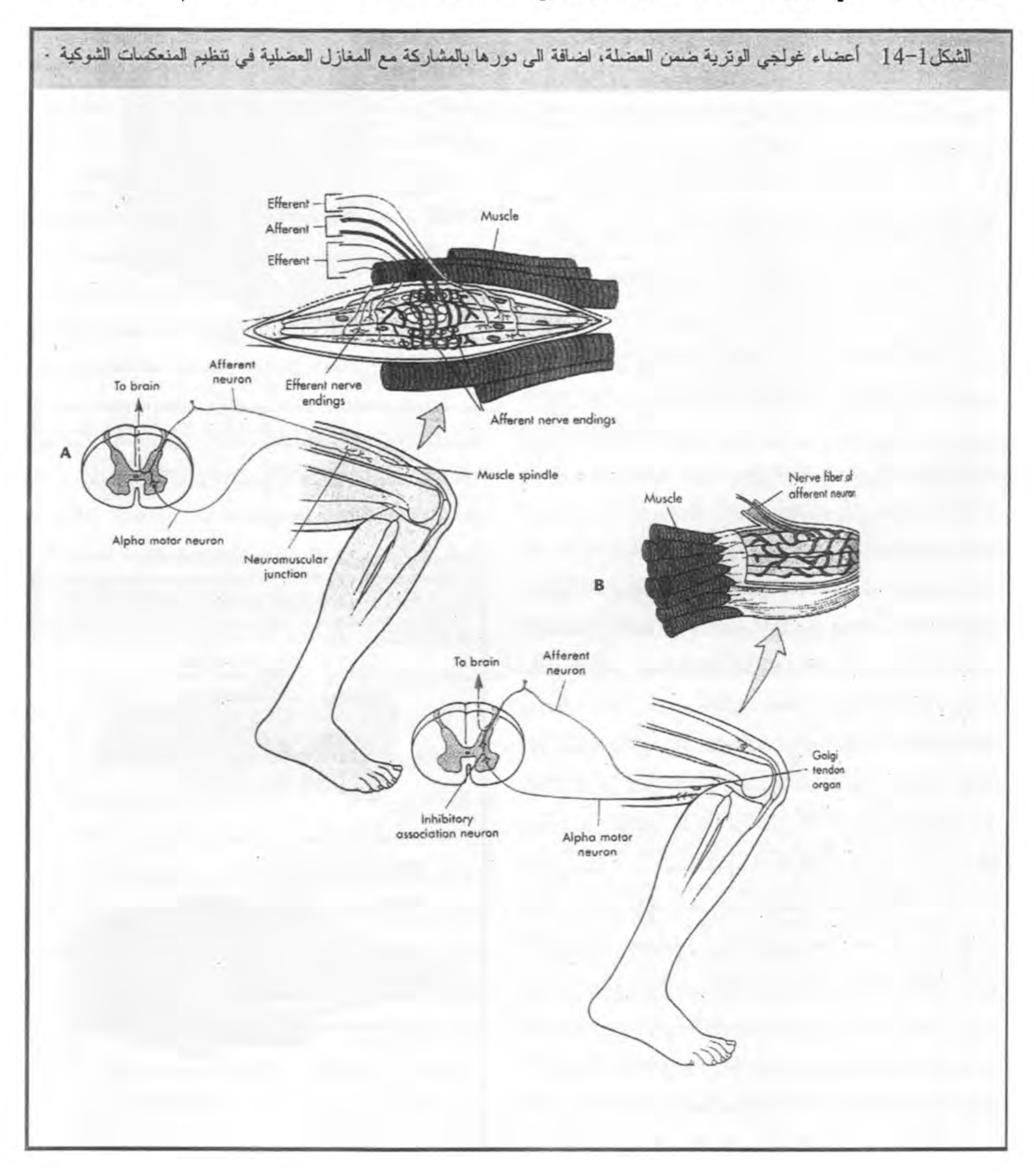
نستطيع أن نتبين من خلال شرحنا السابق للمغزل العضلي أنَّ هناك طريقتين مختلفتين يمكن أن يتنبه بهما المغزل: (1) بتمطيط stretch-ing كامل العضلة، وهذا يؤدي إلى إطالة المغزل بأكمله، لذلك فهو يمطّط مستقبلة المغزل. (2) بتقليص الألياف العضلية داخل المغزل، مع بقاء الألياف خارج المغزل سوية الطول. ونظراً إلى أن الألياف داخل المغزل تتقلّص قريباً من نهاياتها فقط، لذلك يتمطط الجزء المستقبل المركزي من هذه الألياف، الأمر الذي ينبه النهايات المعصبة للمغزل بشكل واضح.

ووفقاً لهذا التأثير يؤدي المغزل العضلي دور المقارن Comparator لأطوال كل من نمطي الألياف العضلية، خارج المغزل وداخله. وعندما يتجاوز طول الألياف خارج المغزل طول الألياف داخل المغزل، يصبح المغزل مُستثاراً. ومن جهة أخرى، عندما يكون طول الليف خارج المغزل أقصر من طول الليف داخل المغزل، يصبح المغزل مثبطاً.

تُطلق المغازل العضلية في الحالة السوية دفعات عصبية حسية طوال الوقت، لا سيَّما عندما يكون هناك مقدار طفيف من تقلص الألياف داخل المغزل، ناجم عن الإثارة بألياف غاما الصادرة، ويؤدي تمطيط المغازل العضلية إلى زيادة معدل الإطلاق، على حين يؤدي قصرها إلى خفض معدل هذا الإطلاق، وهكذا يمكن أن تعمل المغازل بكلا الاتجاهين، بحيث يزداد معدل إطلاق الإشارات السوي أو يتناقص.

B. عضو غولجي الوتري، *Golgi Tendon Organ*

يبين الشكل (1-13) عضو غولجي الوتري، وهو مستقبلة حسية ذات محفظة، تمرّ فيها حزمة صغيرة من ألياف وتر العضلة. ويرتبط عادةً حوالي 10-15 ليفاً عضلياً بشكل مجموعة مع كل عضو من أعضاء غولجي الوترية، ويتنبّه هذا العضو بالتوتر الذي تحدثه هذه الحزمة الصغيرة من الألياف العضلية. ولذلك يتمثل الفارق الأساسي بين وظيفة عضو غولجي الوتري ووظيفة المغزل العضلي في أن الأخير يرصد طول العضلة وتغيراتها، بينما يكشف العضو الوتري توتر العضلة. وللعضو الوتري استجابتان، دينمية وسكونية، مثله مثل المستقبلة الأولية في المغزل العضلي، فهو



الشكل 1-14 أعضاء غولجي الوترية ضمن العضلة، اضافة الى دورها بالمشاركة مع المغازل العضلية في تنظيم المنعكسات الشوكية .

يستجيب بشدة عندما يزداد توتر العضلة فجأة (الاستجابة الدينمية)، ولكن في غضون جزء من الثانية تنقص الاستجابة إلى مستوى أدنى، إلى أن تصل إلى حالة إطلاق ثابتة تتناسب بشكل طردي تقريباً مع توتر العضلي (الاستجابة السكونية).

عندما تتنبه أعضاء غولجي الوترية في العضلة بفعل التوتر العضلي، ترسل إشارات إلى النخاع لإحداث تثبيط انعكاسي في هذه العضلة، وهذا يعاكس تماماً منعكس المغزل العضلي الشكل (1-14). ولذلك يؤمن هذا المنعكس آلية تلقيم راجع سلبي يقي العضلة من تعرضها إلى توتر شديد. وقد يكون هناك دور آخر لمنعكس غولجي الوتري، يتمثل في تعديل قوى التقلص بين الألياف العضلية المنفصلة، أي أن الألياف التي تظهر توتراً مفرطاً تُثبَّط بهذا المنعكس، أما الألياف التي تظهر توتراً قليلاً جداً فتزداد إثارتها بسبب زوال التثبيط الانعكاسي. ومن الواضح أن ذلك يؤدي إلى توزيع الحمل العضلي على كامل الألياف، ويمنع على وجه الخصوص حدوث أذية عضلية موضعة، حيث يمكن أن يزداد الحمل على عدد قليل من الألياف.

C. النهايات العصبية الحرة: *Free Nerve Endings*

تحوي العضلة عدداً كبيراً من النهايات غير المتمايزة، أو النهايات العصبية، تتصل بمحاور رفيعة القطر نخاعينية ولا نخاعينية بطيئة النقل. تستجيب هذه النهايات لطيف واسع من المنبهات، مثل الضغط، التقلص، التمطيط، الأذيات والتفاعلات الكيميائية. وما زال دورها غير واضح بشكل كافٍ بعد، ولكن من الخطأ الاعتقاد بأنها مسؤولة بشكل حصري عن الآليات المسببة للأذية العضلية. يؤدي تنبيهها إلى تغيرات في الوظيفة القلبية الوعائية والتنفسية، وبذلك يمكن أن يعمل بعضها كمستقبلات للحمل العضلي، مشيرة إلى مقدار العمل العضلي المنجز.

IV. المفاصل والأربطة: Joints And Ligaments:

توجد أنواع عديدة من النهايات الحسية متصلة بمحاور نخاعينية ضمن المفاصل والأربطة، مثل نهايات روفيني ونهايات باسيني ونهايات مشابهة للأعضاء الوترية، إضافة لذلك تحوي الأغشية بين العظام على جسيمات باسيني.

تستجيب نهايات باسيني لحركة المفاصل أو اهتزازها، بينما تستجيب النهايات المشابهة للأعضاء الوترية للتشوه أو الضغط الدائم، أما نهايات روفيني فتخبر عن وضع المفصل.

تُستثار معظم هذه المستقبلات أثناء حركة المفاصل، وتشابه نهايات روفيني النهايات الأولية للمغازل العضلية، إذ ترسل إشارات أثناء الثبات (استجابة سكونية) وأثناء الحركة (استجابة دينمية).

السبل الحسية :

SENSORY PATHWAYS

I. القطاعات الجلدية.

II. الحبل الخلفي.

III. السبيل الشوكي المهادي.

IV. توزع القطاعات الحسية.

V. السبل الشوكية المخيخية.

VI. العصبونات الشوكية الذاتية.

تدخل الألياف الحسية الجسدية والحشوية إلى الجهاز العصبي المركزي عبر الأعصاب القحفية أو الجذور الظهرية النخاعية. تتوضع أجسام خلايا الألياف الحسية للأعصاب القحفية في جذع الدماغ، بينما تتوضع أجسام الألياف الحسية الأخرى في عُقد الجذور الظهرية للنخاع الشوكي.

I. القطاعات الجلدية Dermatomes

يعصب كل جذر ظهري منطقة محددة من الجلد، تعرف بالقطاع الجلدي، يتداخل كل قطاع مع القطاع المجاور بشكل خفيف، ويمكن أن يصبح ظاهراً كما في حالة الحلأ النطاقي، الذي يسبب تنفطات جلدية مؤلمة في مناطق جلدية معينة الشكل (1-15).

ويستفاد من هذه القطاعات في التشخيص العصبي للكشف عن الجذر العصبي المتأذي.

II. الحبل الخلفي: Dorsal Columns

تدخل كافة المعلومات القادمة من أجزاء الجسم تقريباً النخاع الشوكي عبر الجذور الخلفية للأعصاب الشوكية (النخاعية)، ثم تُحمل الإشارات الحسية من نقاط دخولها في النخاع ثم إلى الدماغ عبر أحد سبيلين حسيين متبادلين الشكل (1-16).

1) جملة العمود الظهري والفتيل.

2) جملة العمود الأمامي الوحشي.

وتتلاقى هاتان الجملتان جزئياً عند مستوى المهاد.

وتحمل جملة العمود الظهري والفتيل -كما يدل على ذلك اسمها- الإشارات بشكل رئيس في العمودين النخاعيين الظهريين، ثم تعبر إلى الجهة المقابلة من البصلة، حيث تُحمل إلى الأعلى عبر جذع الدماغ إلى المهاد عن طريق الحزمة الأنسية Medial Lemniscus، ومن جهة

أخرى، تعبر إشارات العمود الأمامي الوحشي، بعد أن تنشأ في القرنين الخلفيين للمادة السنجابية النخاعية، إلى الجهة المقابلة من النخاع، وتصعد عبر عمودي المادة البيضاء الأمامي والوحشي لتنتهي عند كافة مستويات جذع الدماغ، وفي المهاد أيضاً.

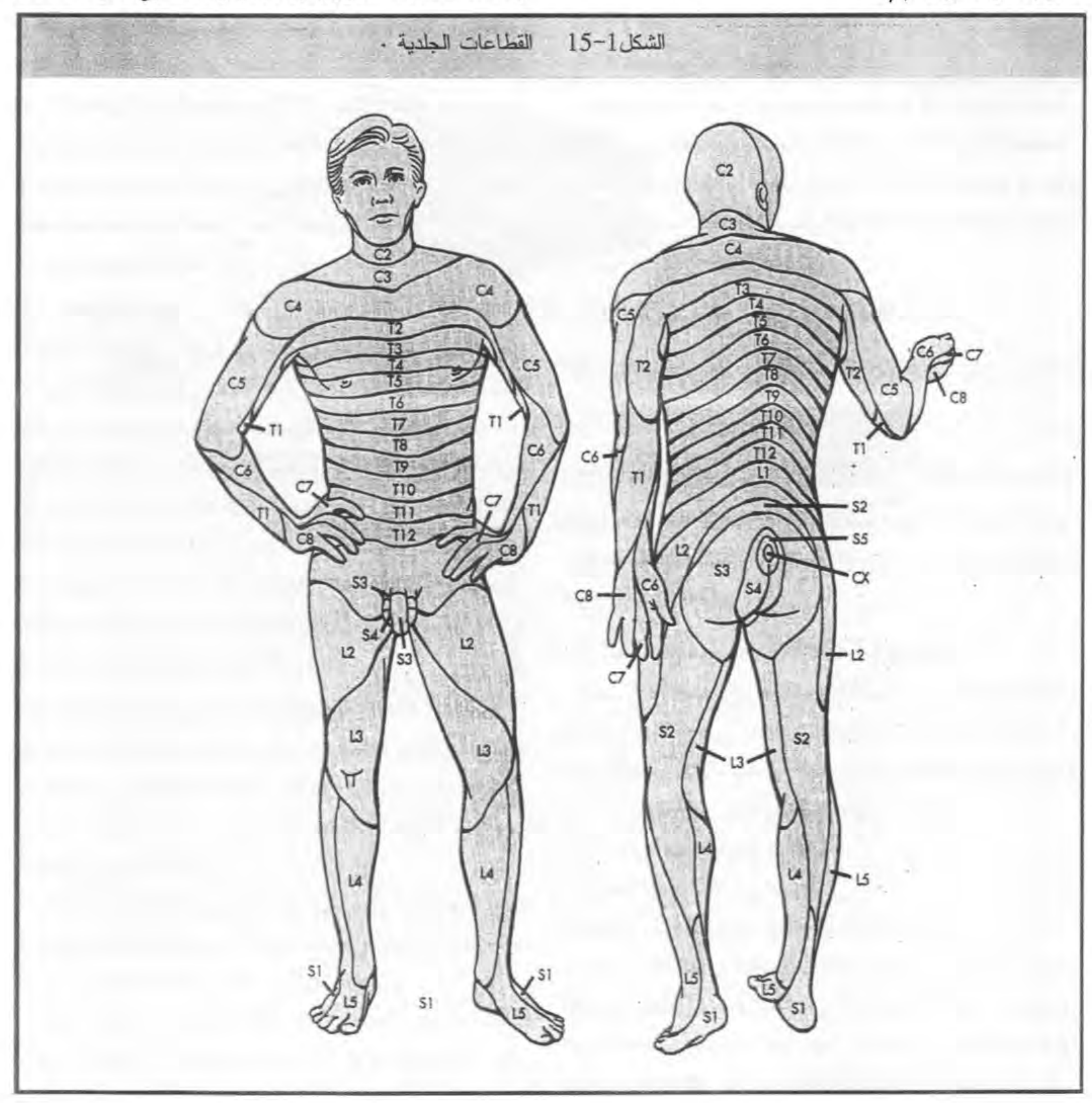
تتكون جملة العمود لظهري والفتيل من ألياف عصبية نخاعينية كبيرة، تنقل الإشارات إلى الدماغ بسرعة 30-110 م / ثا، على حين يتكون العمود الأمامي الوحشي من ألياف نخاعينية أصغر (قطرها 4 مكم وسطياً) تنقل الإشارات بسرعة تتراوح ما بين بضعة أمتار بالثانية حتى 40 م / ثا.

ويتمثل الفرق الآخر بين هاتين الجملتين في أنَّ جملة العمود الظهري والفتيل ذات درجة عالية جداً من الانتشار الفراغي لأليافها العصبية بالنسبة إلى منشئها على سطح الجسم، على حين تكون درجة الانتشار الفراغي للعمود الأمامي الوحشي أقل من ذلك.

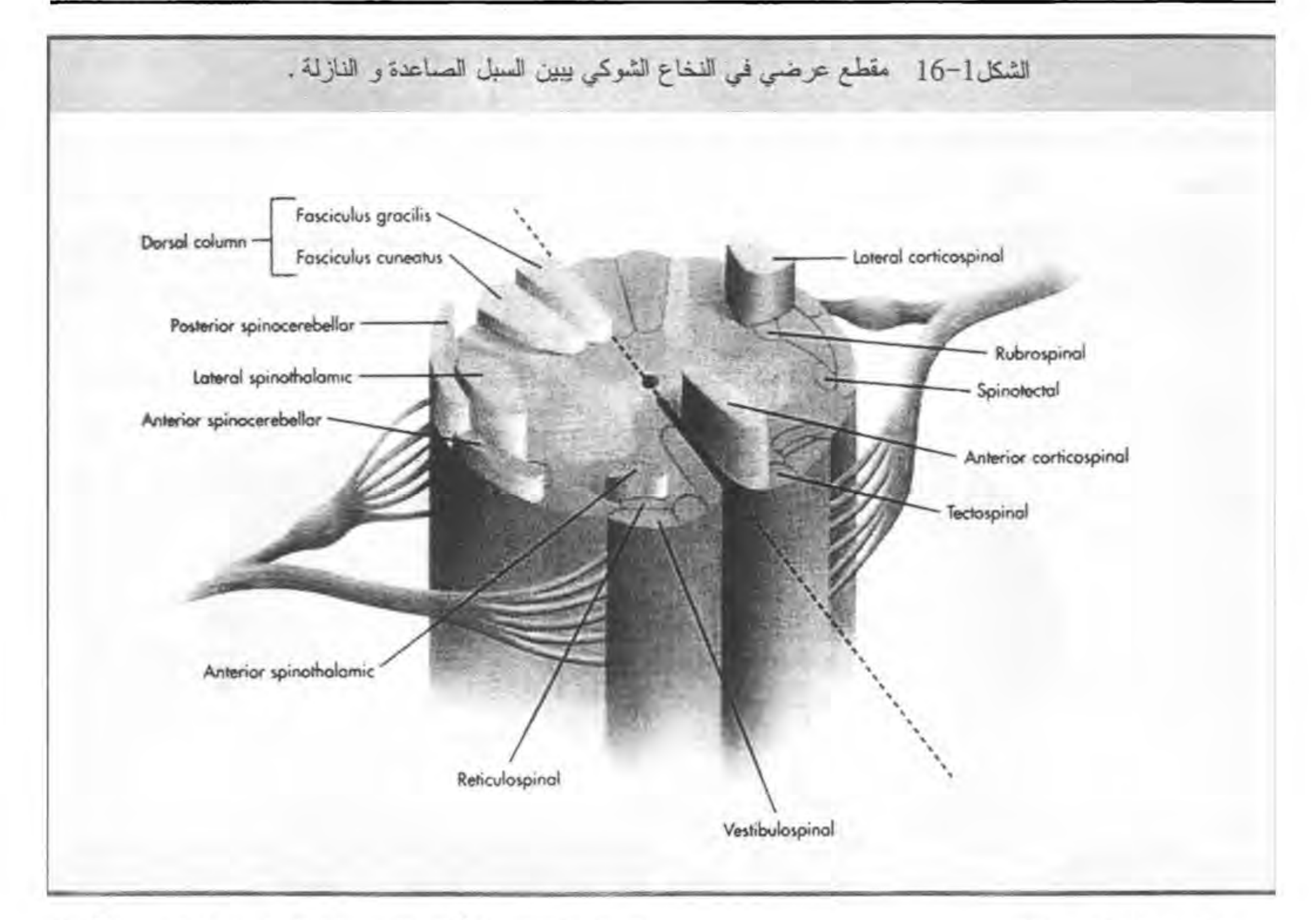
وهكذا تُنقل المعلومات الحسية التي يجب أن يجري نقلها بسرعة وفي الوقت الملائم وإلى المكان المناسب عبر جملة العمود الظهري والفتيل، على حين تـنـقـل المعلومات التي لا تتطلب سرعةً في النقل ولا دقة مكانية أو فراغية كبيرة في العمود الأمامي الوحشي بشكل أساسي.

وعندما نأخذ هذا الفرق بعين الاعتبار، نستطيع معرفة أنماط

الشكل 1-15 القطاعات الجلدية .



الشكل1-16 مقطع عرضي في النخاع الشوكي يبين السبل الصاعدة و النازلة.



جملة العمود الظري و الفتيل

- أحاسيس اللمس التي تستدعي درجة كبيرة من توضيع المنبّه (تعيين موضعه).
- أحاسيس اللمس التي تستدعي نقل المنبهات القليلة الشدة.
- الأحاسيس الطورية، مثل حس الاهتزاز.
- الأحاسيس التي تنقل الحركة المطبقة على الجلد.
- حس الوضعة.
- حس الضغط الذي يتطلب درجة رفيعة من تقدير شدة الضغط.

جملة العمود الأمامي الوحشي.

- الألم.
- حس الحرارة بما في ذلك أحاسيس الدفء والبرد.
- أحاسيس اللمس والضغط الأولية التي لا يتأتى بها سوى تعين مواضعها من الجلد بشكل غير دقيق.
- أحاسيس الدغدغة والحك.
- الأحاسيس الجنسية.

ومن الملامح المميزة لجملة العمود الظهري والفتيل بقاء الترتيب الفراغي الخاص للألياف العصبية القادمة من كل قسم من أقسام الجسم على حاله. ففي العمودين الظهريين، على سبيل المثال، تتوضع الألياف القادمة من الأجزاء السفلية من الجسم أمام مركز النخاع، على حين تصطف تلك التي تدخل النخاع قادمة من المستويات الأعلى وحشياً.

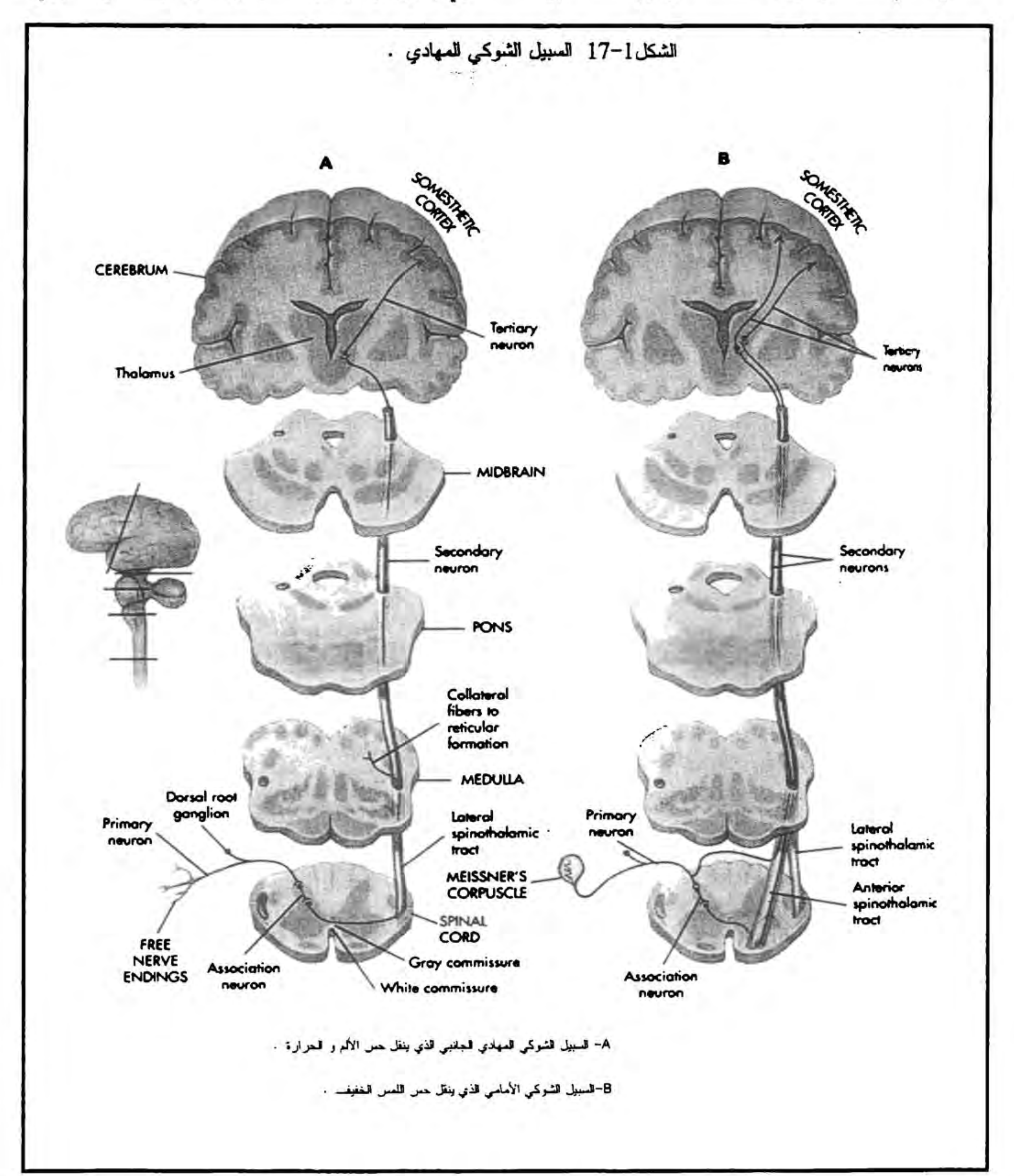
ويبقى الترتيب المكاني الخاص على حاله في المهاد، حيث تمثّل الأجزاء الوحشية البعيدة من الجملة البطنية القاعدية الأقسام السفلية من الجسم، على حين تمثل الأجزاء الإنسية منه الرأس والوجه. ونظراً إلى أنّ الفتيلين الإنسيين يتصالبان في البصلة، لذا فإنّ الجهة اليمنى من المهاد تمثل الجانب الأيسر من الجسم، والعكس بالعكس

III. السبيل الشوكي المهادي: Spinothalamic Pathway

يمر هذا السبيل في الجزء الأمامي الجانبي من المادة البيضاء للنخاع الشوكي الشكل (1-16). تنضم المحاور الشوكية المهادية إلى عصبونات الرتبة الثانية أو الثالثة التي تتشابك مع المحاور الحسية النخاعية واللانخاعية الصغيرة

الآتية من مستقبلات الألم والحرارة (وبعض مستقبلات اللمس). الشكل (1-17). تدخل هذه المحاور عبر القرون الخلفية، ثم تصعد وتنزل مسافة شدفتين إلى ثلاثة عبر سبيل ليسيور قبل أن تتشابك مع خلايا القرن الظهري، ثم تمر إلى الجهة المقابلة من النخاع لتصعد عبر السبيل الشوكي المهادي لتنتهي في نوى المهاد بشكل منفصل عن أماكن انتهاء العمود الظهري.

الشكل 1-17 السبيل الشوكي المهادي .



A- السبيل الشوكي المهادي الجانبي الذي ينقل حس الألم و الحرارة .

B- السبيل الشوكي الأمامي الذي ينقل حس اللمس الخفيف .

تنقل الجملة الأمامية الجانبية، على النقيض من جملة العمود الظهري، الإشارات الحسية التي لا تحتاج إلى توضيع رفيع لمصدر الإشارة، ولا إلى تمييز رفيع لدرجات شدة المنبه. وتشتمل هذه الإشارات على أحاسيس الألم والحرارة والبرودة واللمس غير الدقيق والدغدغة والحكة والإحساس الجنسي.

تُطبّق بوجهٍ عام المبادئ نفسها التي تتعلق بالنقل في جملة العمود الظهري على النقل في السبيل الأمامي الجانبي باستثناء الفروق التالية:

- تبلغ سرعات النقل ثلث إلى نصف ما هي عليه في جملة العمود الظهري والفتيل، إذ تتراوح ما بين 8-40 م / ثا.
- إن درجة التوضيع المكاني أو الفراغي للإشارات ضعيفة، لا سيَّما في سبل الألم.
- كما أنَّ درجات الشدة أقل دقة أيضاً، إذ يمكن تمييز 10-20 درجة من درجات شدة معظم الأحاسيس مقابل 100 درجة في جملة العمود الظهري.
- وكذلك فإنَّ القدرة على نقل الإشارات السريعة التواتر ضعيفة.

ولذلك فمن الواضح أن السبيل الشوكي المهادي نمط غير متميز من جُمَل النقل، وأقل تميزاً من جملة العمود الظهري والفتيل، ومع ذلك فهناك نماذج معينة من الحس لا تنقل إلا بهذه الجملة، على حين لا تُنقل أبداً في جملة العمود الظهري والفتيل. وهذه النماذجُ هي أحاسيس الألم والحرارة والدغدغة والحك والأحاسيس الجنسية، فضلاً عن حسي اللمس والضغط غير المتميزين.

IV. توزع القطاعات الحسية: Somatopy

يُظهر كل من سبيل العمود الظهري والسبيل الشوكي المهادي درجة من التنظيم الجسمي والتي تعني وجود فصل للمحاور عبر كل سبيل بحسب الجزء الحسي الذي تنشأ منه.

وتكمن الأهمية السريرية بالنسبة للسبيلين في منطقة تصالب أليافهما، إذ تتصالب ألياف السبيل الظهري في البصلة، على حين تتصالب ألياف السبيل الشوكي المهادي في النخاع الشوكي، وبذلك يمكن التخمين عن مستوى الإصابة بحسب الأعراض الظاهرة.

ومن الأمثلة على ذلك متلازمة براون سيكوار التي يتأذى فيها جانب واحد من النخاع الشوكي، فتكون النتيجة فقد إحساس الحرارة والألم في الجانب المقابل من الجسم، وأحاسيس اللمس والوضعة في الجانب نفسه أسفل مستوى الأذية.

V. السبل الشوكية المخيخية:

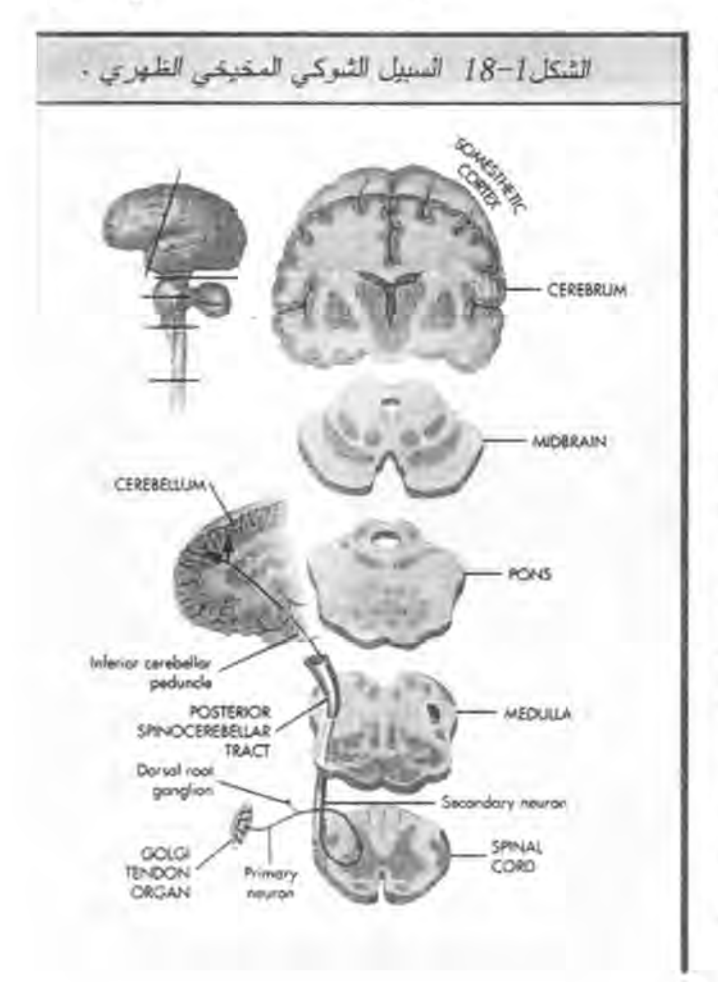
Spino Cerepellar Tracts

وهما سبيلان، ظهري وبطني الشكل (1-16). تنشأ ألياف السبيل الشوكي المخيخي الظهري من نواة ستيلنغ-كلارك التي تقع في القرن الخلفي للنخاع الشوكي للجانب الموافق، ويسير في القسم الخلفي من الحبل الجانبي الموافق، حيث تنتهي أليافه في الفص الأمامي للقشرة المخيخية بعد أن تمر من السويقة السفلية للمخيخ الشكل (1-18). ينقل هذا السبيل المعلومات الواردة من الفروع الجانبية لألياف السبيل الظهري التي تحمل الإشارات الحسية من العضلات والمفاصل والجلد، وبذلك يشرف المخيخ على ما يحدث في المحيط.

أما السبيل الشوكي المخيخي البطني فتنشأ أليافه من نواة ستيلنغ-كلارك في القرن الخلفي من النخاع الشوكي للجانب المقابل، حيث تتصالب أليافه في المادة الرمادية للنخاع ثم تسير في القسم الأمامي من الحبل الجانبي المقابل، وتنتهي أليافه في الفص الأمامي للقشرة المخيخية بعد أن تمر من السويقة العلوية للمخيخ.

تكون المحصلة تلقي المخيخ كلا المعلومات الحسية و الحركية و المرتبطة بالفعالية الحركية في الجانبين من الجهاز العضلي الهيكلي.

الشكل 1-18 السبيل الشوكي المخيخي الظهري.



VI. العصبونات الشوكية الذاتية:

Propriospinal Neurones

يجب أن لا ننسى بالإضافة إلى السبل الحسية الصاعدة إلى الأجزاء العلوية من النخاع الشوكي وجود العصبونات الشوكية الذاتية التي تربط بين مختلف الشدف النخاعية، خاصة المستويات الرقبية والقطنية. ويكمن دورها في إمداد الشدف النخاعية المختلفة بسيالات ثابتة ومستمرة عن حس الوضعة، مما تسمح باستمرار نقل المعلومات عن الوضعيات المختلفة لأجزاء الجسم بوساطة دارة داخلية ضمن النخاع الشوكي.

القشر الحسي: Sensory Cortex

تنتهي الإشارات الحسية بجميع نماذجها في القشرة المخية خلف الشق المركزي. وتتوضّع قشرة الإحساس الجسديsomatic sensory cortex الأكثر أهمية، خلف الشق المركزي مباشرة، كما هو مبين في الشكل (1–19). وهي الباحة القشرية التي تُدعى الفص الجداري. كما أن الإشارات الإبصارية تنتهي في الفص القذالي، والإشارات السمعية في الفص الصدغي.

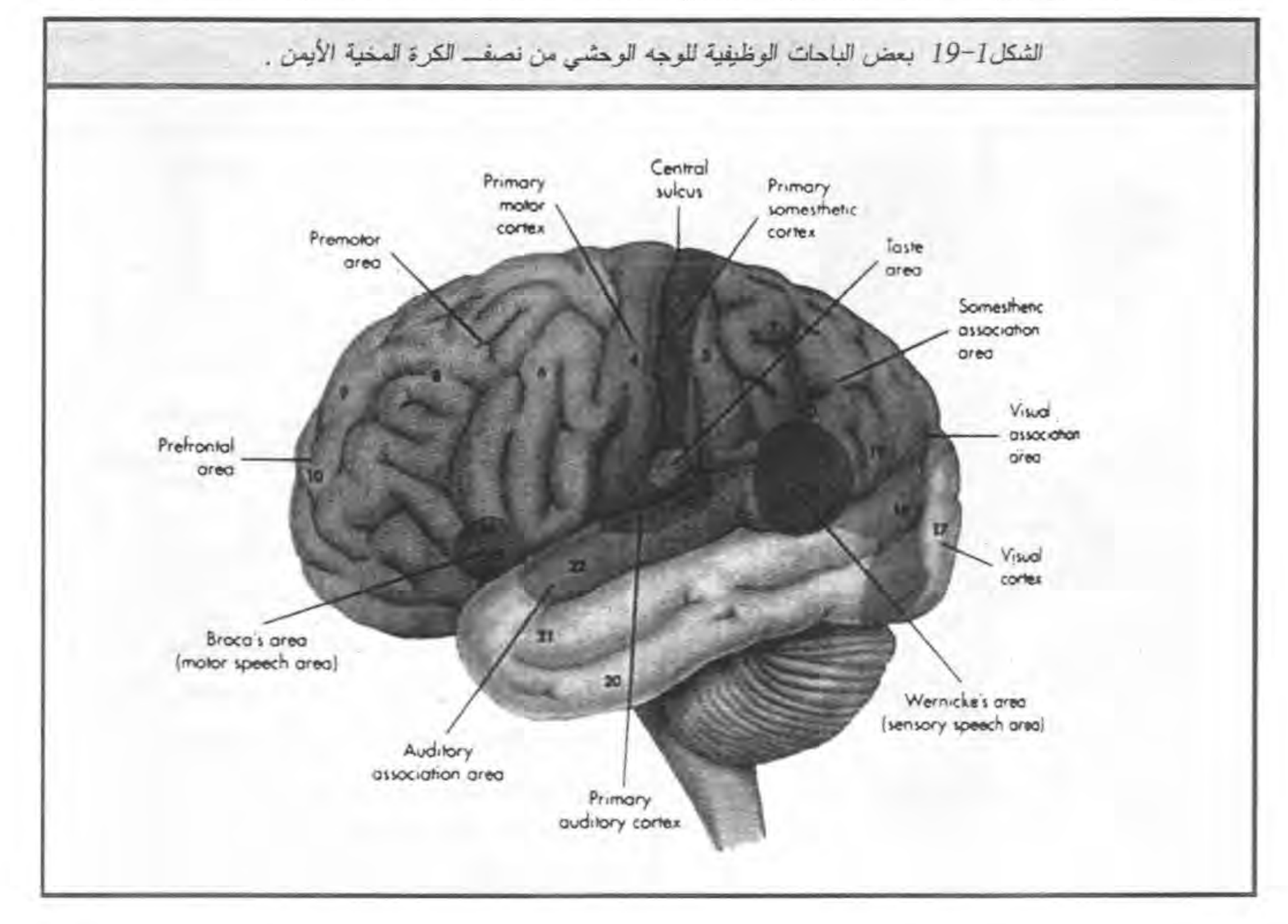
وهناك منطقتان متميزتان ومنفصلتان تتلقيان الألياف العصبية الواردة المباشرة من النوى الناقلة لإشارات الإحساس الجسدي في الجملة البطنية القاعدية للمهاد، وتدعى هاتان المنطقتان منطقة الإحساس الجسدي الأولى I ومنطقة الإحساس الجسدي الثانية IIكما هو موضح في الشكل (1–20). لكن المنطقة الأولى أكثر أهمية من المنطقة الثانية على صعيد وظائف الجسم الحسية، بحيث أن مصطلح قشرة الإحساس الجسدي يدل على المنطقة الأولى بشكل عام غالباً.

ويوجد في هذه المنطقة أيضاً ترتيب مكاني خاص لاستقبال الإشارات العصبية القادمة من مختلف مناطق الجسم، ويبين الشكل (1–20) مقطعاً معترضاً في الدماغ على مستوى التلفيف خلف المركزي، كما يوضح تمثيل مختلف أجزاء الجسم في أقسام منفصلة من منطقة الإحساس الجسدي الأولى.

ولكن من الملاحظ أنّ كل جهة من القشرة تتلقى المعلومات الحسية من الجهة المقابلة من الجسم حصراً تقريباً.

يجرى تمثيل بعض مناطق الجسم بباحات جسدية كبيرة في القشرة، وأكبرها الشفاه، ويلي ذلك الوجه والإبهام، على حين يُمثَّل كامل الجذع والجزء السفلي من الجسم بمناطق صغيرة نسبياً. وتتناسب أحجام هذه المناطق طرداً مع عدد المستقبلات الحسية

الشكل1–19 بعض الباحات الوظيفية للوجه الوحشي من نصف الكرة المخية الأيمن.

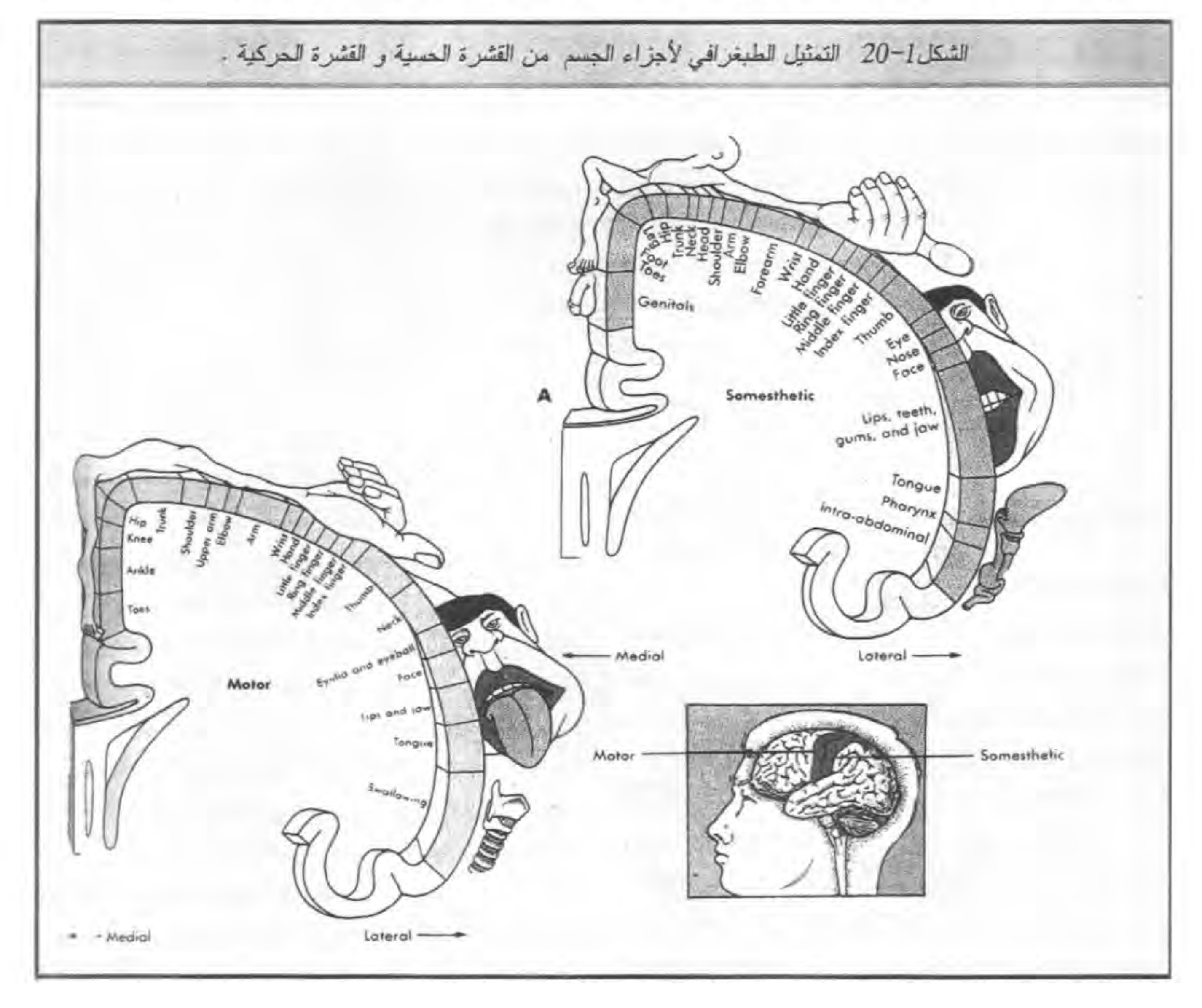


متخصصة في كل منطقة محيطية من الجسم. وعلى سبيل المثال، هناك عدد كبير من النهايات العصبية المتخصصة في الشفتين والإبهام، على حين لا يوجد سوى القليل منها في جلد الجذع.

ومن الملاحظ أن تمثيل الرأس يقع في الجزء الوحشي البعيد في منطقة الإحساس الجسدي الأولى I، على حين يقع تمثيل الجزء السفلي من الجسم في الجهة الأنسية منها.

يؤدي الاستئصال الواسع لمنطقة الإحساس الجسدي الأولى إلى فقد أنماط المحاكمة الحسية التالية:

- ■ يصبح الشخص عاجزاً عن توضيع (تحديد موضع) الأحاسيس المختلفة بشكل منفصل في مختلف أجزاء الجسم. لكن يستطيع تحديد موضع هذه الأحاسيس بشكل غير واضح، فمثلاً، تَعْزو الأحاسيس إلى إحدى اليدين، ويدلّ ذلك على أن المهاد أو أجزاءاً من القشرة المخية (لا علاقة لها بالأحاسيس الجسدية في الحالة السوية) يمكنهما أن يُسهما بشكل ما في توضيع الأحاسيس.
- ■ يصبح الشخص عاجزاً عن تقدير الدرجات الحدية من الضغط المطبَّق على الجسم.
- ■ يصبح الشخص عاجزاً عن تقدير أوزان الأشياء بدقة.
- ■ يصبح الشخص عاجزاً عن تحديد أشكال الأشياء، ويدعى ذلك عمه التجسيم Astereognosis.
- ■ يصبح الشخص عاجزاً عن تحديد ماهية المواد، لأنَّ هذا النمط من التحديد يعتمد على أحاسيس دقيقة جداً، ناجمة عن حركة الجلد فوق سطح المادة.



الشكل 1-20 التمثيل الطبغرافي لأجزاء الجسم من القشرة الحسية و القشرة الحركية .

تمارس المنطقتان القشريتان المخيتان اللتان تتوضّعان في القشرة الجدارية خلف منطقة الإحساس الجسدي الأولي وفوق منطقة الإحساس الجسدي الثانية دوراً رفيعاً في فهم المعلومات الحسية الواردة إلى باحتي الإحساس الجسدي، ولذلك تُدعيان باحتي الترابط الجسدي somatic association areas، والتي تربط المعلومات الواردة من نقاط متعددة من باحة الإحساس الجسدي وتفسر مرماها. وعندما تُستأصل باحة الترابط الجسدي، يفقد الشخص القدرة على تمييز الأشياء المعقدة والأشكال المركبة رغم شعوره بها، كما يفقد فضلاً عن ذلك معظم شعوره بشكل جسمه. والأغرب من ذلك نسيان الشخص للجانب المقابل من جسمه، أي أنه ينسى أنه موجود، ومن ثمّ فهو ينسى غالباً أن يستخدم الشق الآخر للقيام بالوظائف الحركية، ولذلك عندما يشعر المصاب بالأشياء، فهو يميل إلى الشعور بأحد جانبي الشيء، وينسى وجود الجانب الآخر (الإهمال الشقي)، ويدعى هذا العيب الحسي المركب عمه التشكيل Amorphosyn thesis

القشر الحركي: MOTOR CORTEX

تتوضع القشرة الحركية أمام الثلم المركزي التي تشغل تقريباً الثلث الخلفي من الفصين الجبهيين، أما خلف هذا الثلم فتوجد قشرة الإحساس الجسدي، والتي ترسل الكثير من الإشارات إلى القشرة الحركية بهدف تنظيم الفعاليات الحركية.

وتقسم القشرة الحركية نفسها إلى ثلاث مناطق منفصلة، يملك كل منها تمثيلاً طبغرافياً خاصاً لكافة المجموعات العضلية في الجسم: (1) القشرة الحركية الأولية، (2) والباحة أمام الحركية، (3) والباحة الحركية المكمّلة.

تتوضع القشرة الحركية الأولية Primary motor Cortex في التلفيف الأول من الفصين الجبهيين أمام الثلم المركزي، وهي تبدأ وحشياً بشق سيلفيوس، وتمتد إلى الأعلى نحو الجزء الذروي من الدماغ، ثم تنحدر نحو الشق الطولاني.

ويدرج الشكل (1–20) التمثيل الطبغرافي في مختلف الأجزاء العضلية الجسمية في القشرة الحركية الأولية، مبتدئاً بالوجه ومنطقة الفم قرب شق سلفيوس، فالذراع واليد في الأقسام المتوسطة من هذه القشرة، فالجذع قريباً من ذروة الدماغ فالساق والقدم في الجزء من القشرة الحركية الأولية الذي ينحدر نحو الشق الطولاني. ومن الملاحظ أن أكثر من نصف القشرة الحركية الأولية بكاملها يختص بتنظيم حركات اليدين وعضلات الكلام.

بينما تتوضع الباحة أمام الحركية premotor أمام القشرة الحركية الأولية مباشرةً، حيث تتبارز نحو 1–3 سم إلى الأمام، وتمتد نحو الأسفل إلى شق سلفيوس، ونحو الأعلى إلى الشق الطولاني، وتجاور بذلك الباحة الحركية المكملة. ومن الملاحظ أن التنظيم الطبغرافي للقشرة أمام الحركية هو نفسه تقريباً في القشرة الحركية الأولية، حيث تتوضّع منطقة الوجه في أقصى الوحشي، ثم تقع في الأعلى مناطق الذراع والجذع والساق.

أما الباحة الحركية المكملة supplemental motor area فتتصف بتنظيم طبغرافي آخر معني بتنظيم الوظيفة الحركية. وهي تتوضع أعلى الباحة أمام الحركية وأمامها مباشرةً، مستقرة في الشق الطولاني بشكل أساسي، لكنها تمتد مسافة سم واحد أو نحواً من ذلك فوق الحافة على الجزء الأعلى من القشرة المكشوفة.

وتحتاج الباحة الحركية المكملة إلى تنبيه كهربائي أشد بكثير مما تحتاجه الباحات الحركية الأخرى لإحداث التقلص العضلي. ولكن عندما تُثار التقلصات، تكون غالباً بالجانبين بدلاً من أن تكون أحادية الجانب، وكثيراً ما يؤدي التنبيه إلى حدوث بعض الحركات مثل الإمساك باليد في جانب واحد، وإلى حركة الإمساك باليد في الجانبين معاً في أحيان أخرى، وقد تكون هذه الحركات مبادئ للأعمال التي تقوم بها اليد عند التسلق، وعلى العموم، تتآزر هذه الباحة مع الباحة أمام الحركية لتأمين حركات الوضعة وحركات التثبيت في مختلف أجزاء الجسم، وحركات وضعية الرأس والعينين، وهلمَّ جرا، وذلك كأساس للتنظيم الحركي الدقيق لليدين والقدمين بوساطة القشرة الحركية الأولية والقشرة أمام الحركية.

السبل الحركية: Motor Pathways

I. السبيل القشري النخاعي (الهرمي).

II. السبل النازلة الأخرى.

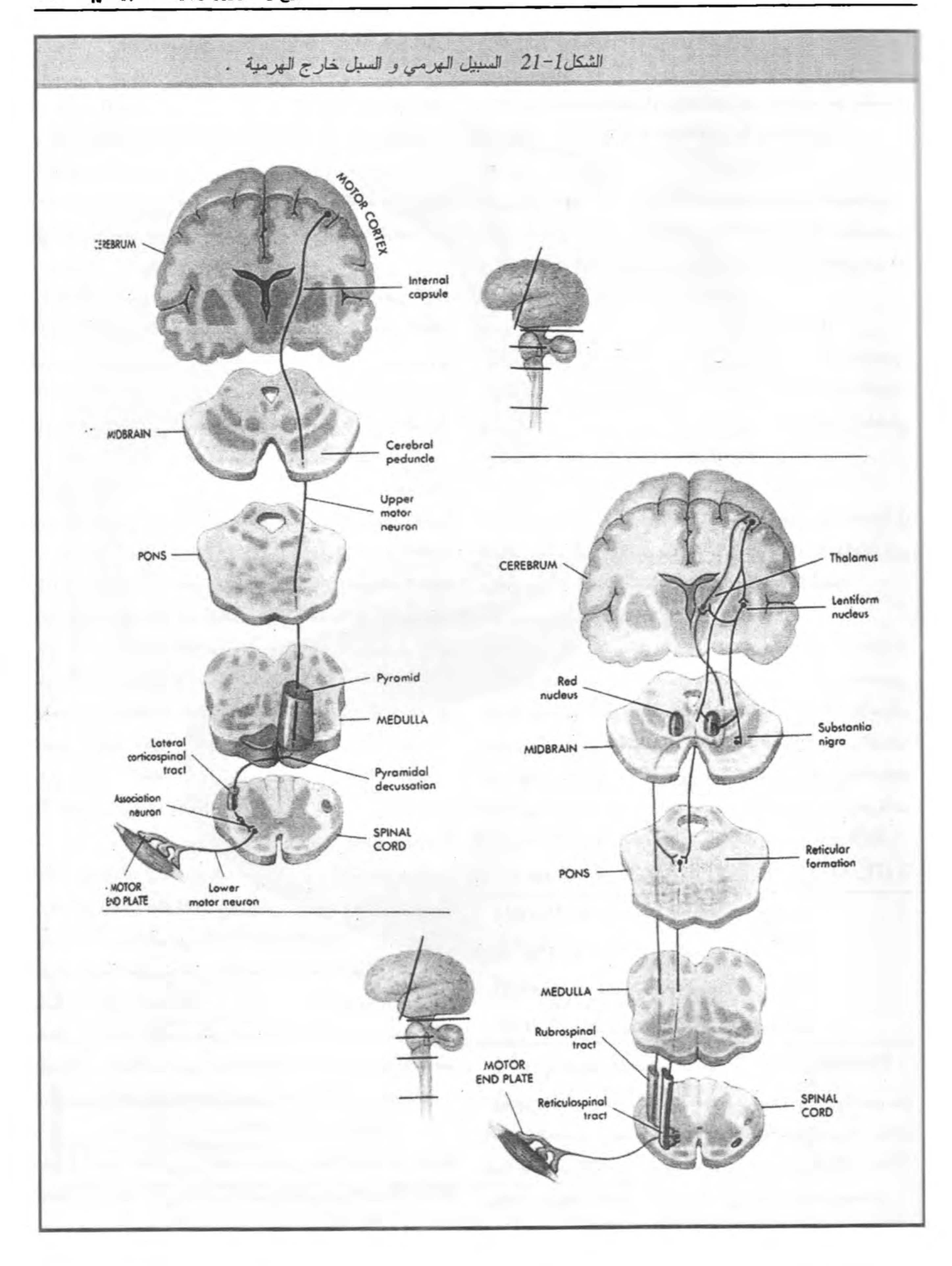
I. السبيل القشري النخاعي (الهرمي):

Cortico Spinal Tract (Pyramidal)

تُنقل الإشارات الحركية مباشرة من القشرة إلى النخاع عبر السبيل القشري النخاعي، وبشكل غير مباشر عبر عدة سُبُل إضافية تضم النوى القاعدية والمخيخ ومختلف نوى جذع الدماغ. وعلى العموم تختص السُبل المباشرة بالحركات المتميزة والمفصّلة، لا سيّما في الأجزاء البعيدة من الأطراف، خاصة اليدين والأصابع.

يُعدّ السبيل القشري النخاعي أهم سبيل صادر من القشرة الحركية، ويدعى أيضاً السبيل الهرمي pyramidal tract، وهو مبين في الشكل (1–21).

الشكل 1-21 السبيل الهرمي و السبل خارج الهرمية .



وينشأ 30٪ من هذا السبيل من القشرة الحركية الأولية، و 30٪ من الباحتين أمام الحركية والمكملة، و 40٪ من باحتي الإحساس الجسدي الواقعتين خلف الثلم المركزي. وبعد أن يترك القشرة يمر عبر الذراع الخلفي للمحفظة الداخلية، ثم يسير نحو جذع الدماغ ليشكل أهرام البصلة. ثم تعبر معظم الألياف الهرمية إلى الجانب المقابل، وتنزل في السبل القشرية النخاعية الوحشية للنخاع، وتنتهي أخيراً بشكل رئيس على العصبونات البينية في المناطق المتوسطة من المادة السنجابية النخاعية.

والجزء الأكبر من الألياف المؤثرة في السبيل الهرمي هي ألياف نخاعينية عملاقة، يبلغ متوسط قطرها 16 مكم. وهي تنشأ من الخلايا الهرمية العملاقة، التي تدعى خلايا بتز Betz Cells، وهي توجد في القشرة الحركية الأولية فقط، ويبلغ قطرها حوالي 60 مكم، وتنقل أليافها العصبية التنبيهات إلى النخاع بسرعة تبلغ 70 م / ثا تقريباً، وهي أكبر سرعة نقل لأية إشارة من الدماغ إلى النخاع.

يؤدي قطع السبيل الهرمي على مستوى الهرم عند الحيوانات الدنيا إلى خلل حركي محدود مع تماثلها السريع للشفاء، فهي قادرة على الوقوف والتوازن والمشي، وكذلك الوصول إلى خارج القفص، وإنما تكمن المشكلة في عدم مقدرتها على إنجاز الحركات الدقيقة والبارعة في اليدين. أما عند البشر فتؤدي الصدمة إلى خلل أشمل، والتي تنجم عن أذية وعائية، وتختلف شدة الأعراض بحسب مكان الأذية، فإما أن تتراجع أو تبقى دائمة.

وتعلل شدة الإصابة نتيجة الصدمة بالمقارنة مع قطع السبيل الهرمي بوجود سبل آتية من باحات حركية دماغية أخرى، مثل النوى القاعدية، المخيخ، النواة الحمراء وجذع الدماغ.

II. السبل النازلة الأخرى:

Other Descending Tracts

تنشأ من نويات في الجذع الدماغي وقد سمي كل سبيل بحسب النواة التي ينشأ منها وتشمل على:

السبيل الأحمر الشوكي Rubrospinal Tract

يقع في وسط الحبل الجانبي وللأمام من السبيل الهرمي المتصالب. الشكل (1-16). تنشأ أليافه من خلايا العرطلة الموجودة في القسم السفلي من النواة الحمراء التي تقع في الدماغ المتوسط، ثم تصالب الخط المتوسط مباشرة وهي نامية عند آكلات اللحوم ودقيقة جداً عند الإنسان. ولم تفهم وظيفته بشكل جيد بالنسبة لتناسق الحركات.

السبيل الدهليزي الشوكي Vestibulospinal Tract

يقع في القسم الأمامي من الحبل الأمامي وتنشأ أليافه من النواة الدهليزية الموافقة التي تقع في القسم العلوي من البصلة الشكل (1-16). يُمارس هذا السبيل دوراً في العديد من المنعكسات التي تنشأ من أعضاء الحس في الجهاز الدهليزي، وهي القريبة والكييس والقنوات نصف الدائرية، حيث تخبر عن وضع الرأس بالنسبة للجاذبية، وبالتالي المحافظة على التوازن بآلية انعكاسية.

السبيل السقفي الشوكي Tectospinal Tract

يقع في الحبل الأمامي، وتنشأ أليافه من الحديبات التوأمية ويتم تصالبها في الدماغ المتوسط. الشكل (1-16). يلعب هذا السبيل دوراً في المنعكسات الحركية للبصر. والتحكم بعضلات العنق ومن ثم وضع الرأس.

السبل الشبكية الشوكية Reticulospinal Tracts

تنشأ أليافها من التشكلات الشبكية ثم تنتشر في الحبال الجانبية الأمامية من النخاع، ويوجد في هذا السبيل نوعان من الألياف (مستقيمة ومتصالبة) ويلعب هذا السبيل دوراً في التوتر العضلي للعضلات العاطفة والباسطة الشكل (1-16).

السبيل الزيتوني الشوكي Olivospinal Tract

يقع في الحبل الأمامي وتنشأ أليافه من النواة الزيتونية بالبصلة في الجانب المقابل، ومن صفات هذا السبيل أنه لا يتجاوز النخاع الرقبي ويلعب دوراً في التوتر العضلي لبعض المنعكسات الوضعية.

التعصيب الشدفي للعضلات

Segmental Innervation Of Muscles

تعصب العضلات بشكل شدفي كما هو الحال بالنسبة للتعصيب الشدفي الحسي الممثل بالقطاعات الجلدية. فمعظم عضلات الأطراف تُعصب بأكثر من شدفة نخاعية. مثل العضلة مربعة الرؤوس الفخذية التي تتلقى تعصيبها من الشدفة القطنية الثالثة والرابعة. وبذلك ينجم عن تأذي هذه الشدف شلل العضلات التابعة لها، بينما ينجم عن تأذي النخاع الشوكي شلل العضلات بشكل كامل تحت مستوى الأذية.

الوحدة الحركية : THE MOTOR UNIT

I. أنواع الليف العضلي.

II. أنواع الوحدات الحركية.

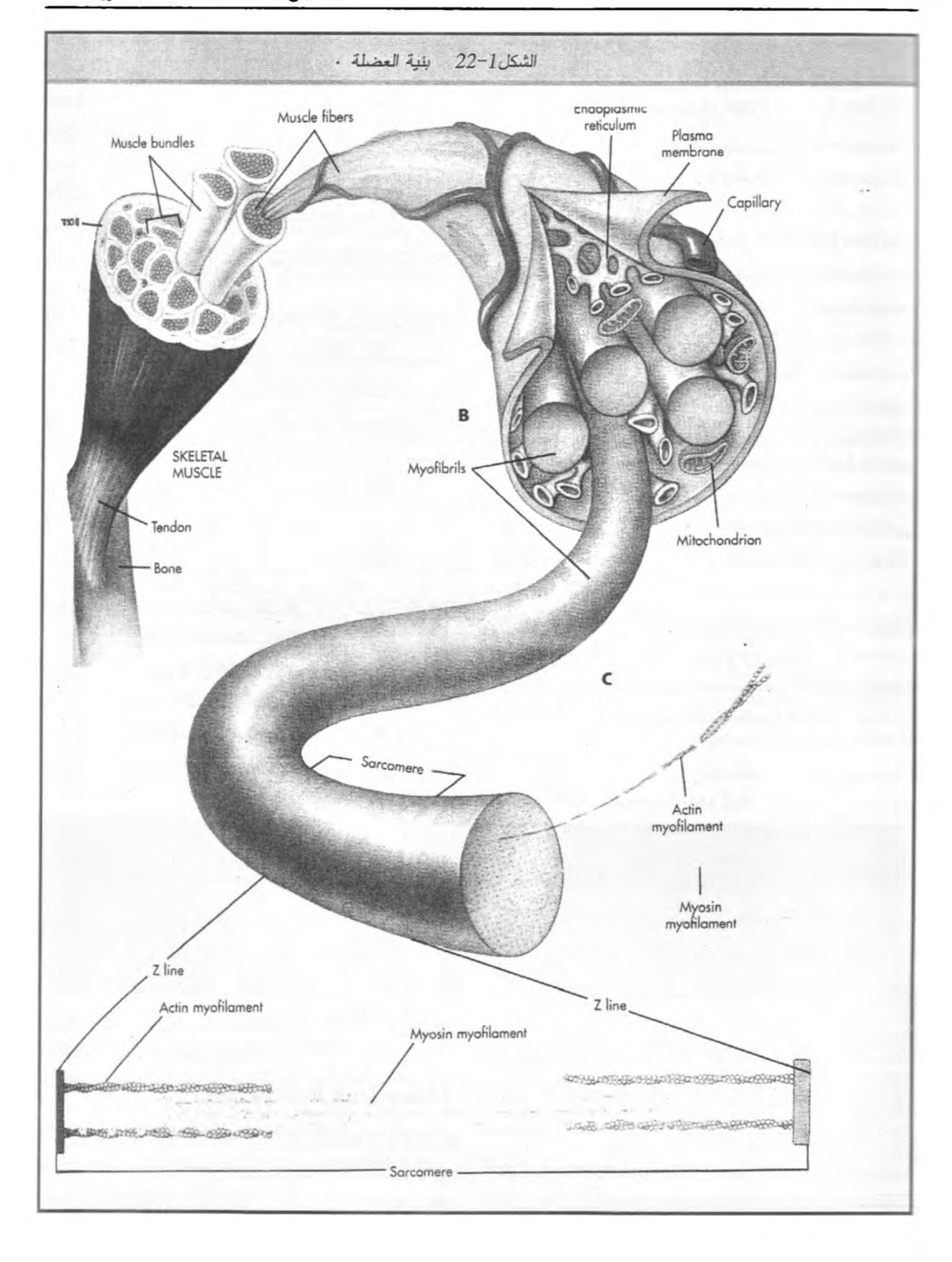
III. إمداد الوحدات الحركية.

IV. التأثير الإغتذائي / إعادة التعصيب

I. أنواع الليف العضلي :Muscle Fibre Types

يظهر الشكل العام للعضلة الهيكلية وجود نوعين رئيسين من الألياف العضلية، وهما الألياف البيضاء والألياف الحمراء، تعكس كمية الخضاب (التنفسي) الهيموغلوبين والمايوغلوبين الشكل (1-22). وتختلف طبيعة التقلص المفرد والتكززي بشكل واضح بينهما،

الشكل 1-22 بنية العضلة .



فالعضلات الحمراء بطيئة التقلص، وذات قوة تقلص متوسطة بالنسبة للتقلص الأسوي الطول (اللاتقصري) Isometric أما العضلات المحتوية على نسبة كبيرة من الألياف البيضاء فتتسم بالتقلص السريع والقوة الأكبر.

يحدث التقلص التكززي بمنبه ذو تواتر أقل في العضلات الحمراء مقارنة بالعضلات البيضاء، إضافة لذلك تكون قدرة التحمل في العضلات الحمراء أكبر منها في العضلات البيضاء. ويبدي المقطع التشريحي العرضي في العضلة وجود ثلاثة أنواع من الألياف العضلية الجدول (1-2).

- ألياف ملونة قاتمة كبيرة من النوع IIb، تحوي نسبة قليلة من المتقدرات والأوعية الدموية، وهي سائدة في العضلات البيضاء، وتتبع طريقة الاستقلاب اللاهوائي، وتتصف بالتقلص السريع.
- وتوجد ألياف أصغر من النوع I ذات لون أفتح تحوي نسبة مرتفعة من المتقدرات والأوعية، تكون سائدة في العضلات الحمراء، وتتبع طريقة الاستقلاب الهوائي، وتتصف بالتقلص البطيء.
- أما النوع الثالث فيعتبر الأقل نسبة، وهو ألياف متوسطة الحجم من النوع IIa، غنية بالأنزيمات المؤكسدة والأوعية الشعرية، وبالنسبة للتقلص فتتشابه مع الألياف من النوع IIb.

تحوي بعض العضلات عند الحيوانات على نوع واحد من الألياف، أما عند الإنسان فتكون مختلطة وبنسب مختلفة.

تتألف الوحدة الحركية من العصبون الحركي والألياف العضلية المعصبة به. تتعصب الألياف العضلية أثناء التطور بالعديد من العصبونات الحركية، وعند اليافعين يعصب كل ليف عضلي بعصبون حركي مفرد. يتراوح عدد الألياف العضلية المعصبة بالعصبون الحركي من أقل من عشرة ألياف في عضلات العين الخارجية الصغيرة، إلى عدة مئات في عضلات الأطراف الكبيرة.

II. أنواع الوحدات الحركية: MOtor Unit Types

تعتبر ألياف الوحدة الحركية من نوع واحد، وقد صنف Burke 1980 الوحدات الحركية على أساس سرعة التقلص وقابلية التعب، وبذلك يمكن تمييز ثلاثة أنواع:

- وحدات ذات قابلية سريعة للتعب Fast Fatiguable (FF)، تمثل الألياف العضلية من النوع IIb سريعة التقلص والتعب. (الجدول 1-2).
- وحدات بطيئة Slow (S) تمثل الألياف من النوع I تتصف بالتقلص البطيء والمقاومة المرتفعة للتعب.
- أما النوع الأقل فهو وحدات سريعة مقاومة للتعب Fast Fatigue-resistant (FR)، تمثل الألياف من النوع IIa، تتصف بالتقلص السريع والمقاومة العالية للتعب مقارنة بالوحدات (FF).

تمتع بعض الوحدات الحركية بخصائص متوسطة ما بين FF و FR، والتي يمكن أن تتأثر بالبرامج التدريبية (انظر الفصل السادس)، فالتدريب المنتظم على الأعمال الشاقة التي تتطلب جهداً كبيراً، مثل رفع الأثقال، يحمل بعض الوحدات الحركية على التحول إلى النوع FF.

أما تمارين التحمل، مثل الجري لمسافات طويلة، فتؤدي لازدياد نسبة الوحدات من النوع FR ومن الجدير بالذكر، أنه بفحص العينات الحية، تبين أن نسبة الوحدات من النوع FR تكون أكبر في عضلات الأطراف عند الحيوانات المهاجرة لمسافات طويلة.

الجدول (2-1): تصنيف الألياف العضلية الهيكلية والوحدات الحركية

الانزيمات		المقاومة للتعب	التقلص العضلي		العصبون الحركي	الوحدة الحركية	نوع الليف العضلي
سكرية	هوائية		القوة	السرعة			
منخفضة	مرتفعة	مرتفعة	منخفضة	بطيء	صغير	S	أحمر من النوع I أو C
معتدلة	مرتفعة جداً	مرتفعة	متوسط	سريع	متوسط	FR	أحمر من النوع IIa أو B
مرتفعة	منخفضة	منخفضة	منخفضة	سريع	كبير	FF	بيضاء من النوع IIb أو A

*سريعة التعب = **FF**. سريعة ومقاومة للتعب = **FR**. بطيء = **S***

III. إمداد الوحدات الحركية:

Motor Unit Recruitment

يحدث التقلص الإرادي للعضلة الهيكلية بإمداد رتيب للوحدات الحركية، يعتمد على مبدأ الحجم لهينمان Henneman 1957. إذ تتفعل الوحدات الحركية الصغيرة أثناء التقلصات الإرادية الضعيفة، وبازدياد القوة التقلصية، تبدأ الوحدات FR الأكبر بالانفراغ، وفي التقلصات المتكررة تنفرغ الوحدات الحركية بنفس المبدأ. وبشكل عام تنفرغ الوحدات S في البداية، تليها الوحدات FR ومن ثمَّ الوحدات FF. و أثناء الاسترخاء العضلي يُتبع الترتيب المعاكس لتوقف الانفراغ، ويظهر نفس مبدأ الإمداد في المنعكسات، مثل منعكس التمطيط.

:. التأثير الاغتذائي / إعادة التعصيب:

Trophic Influence / Reinnervation

ـ ـر العصبونات الحركية دوراً غذائياً على الألياف العضلية ـي تعصبها. فعندما يُقطع العصب، تتموت المحاور بعد مستوى ـ ـية، بينما تبقى أجسام الخلايا سليمة.

ـ توجد فرصة أمام المحاور لإعادة تعصيب العضلة، وذلك بنموها عى طول مسار خلية شوان، إذ تتفرع المحاور حالما تصل إلى العضلة ـتكوّن اتصالات مشبكية جديدة، دون الالتفات إلى نوع الليف ـعصبي، وبهذه الحالة تتغير الخصائص التشريحية والكيميائية ـه الألياف (النوع Ia، Ib أو II) إلى تلك الخصائص المتصفة بها ـأنواع الخاصة من العصبونات الحركية (S, FR, FF) التي تعيد ـعصيبها.

ـذلك يمكن أن تتأثر الخواص الفيزيولوجية للوحدات الحركية ـمعدل وطبيعة انفراغ العصبونات الحركية (انفراغ كمونات ـعمل). فأثناء التنبيه الكهربائي الدوري، فإنه من الممكن أن تتغير حصائص الوحدات الحركية نحو S أو FF تبعاً لتردد المنبه، إلا أن هـذا التغيير آني، وتعود الوحدات الحركية إلى طبيعتها الأساسية بعد وقف التنبيه الكهربائي.

منعكسات النخاع الشوكي:

SPINAL CORD REFLEXES

I. منعكسات التمطيط.

II. منعكس الثني أو السحب.

III. منعكس البسط المتصالب.

IV. التثبيط الذاتي.

V. منعكس الموس الكباس.

يُعرّف المنعكس على أنه الاستجابة العضلية اللاإرادية السريعة لمنبه معين. مثل طرفة العين، وهو غير مكتسب. تميل المنعكسات لأن تتأثر بتفعيل أجزاء أخرى من الجهاز العصبي المركزي، ويمكن أن تُخمَد في بعض الحالات إرادياً willpower.

يشار إلى بعض النماذج الأتوماتيكية، مثل التقلصات العضلية المتكررة والمتتالية بالتفاعلات أو البرامج الحركية، وليس المنعكسات، مثل السعال: تتابع دقيق لسلسلة من الحوادث، تبدأ بالاستنشاق، نغلاق المزمار، تقلص العضلات البطنية والتنفسية، فتح المزمار، تقلص عضلات الوجه وجوف الفم، وأخيراً الزفير.

أما البرامج الحركية فمثل التنفس الهادئ والتنقل (التحرك). وتزول بعض المنعكسات الملاحظة مع النمو أثناء تطور الجهاز العصبي عند الأطفال.

I. منعكسات التمطيط: Stretch Reflexes

يوجد ثلاثة أنواع من منعكسات التمطيط، وهي: الطورية، التوترية، المتأخرة.

A. منعكس التمطيط الطوري: *phasic Stretch Reflex*

يؤدي نقر وتر العضلات المضادة للجاذبية في الحالات الطبيعية الى ظهور تقلص سريع، يعرف بمنعكس التمطيط (الطوري). ومثال ذلك نفضة الركبة، كما في الشكل (1–23).

إذ يؤدي نقر الوتر الداغصي إلى تمطيط العضلة مربعة الرؤوس الفخذية (الباسطة، الشادة)، واستثارة مغازلها العضلية وانفراغها الشديد، مسببةً في إطلاق دفعات متزامنة واردة عبر الألياف I الحسية. تثير هذه المحاور العديد من المشابك المتصلة بالعصبونات الحركية ألفا لنفس العضلة، وبذلك يعمل المنعكس على تصحيح التغير المفاجئ في طول العضلة.

يعتبر منعكس التمطيط القوس الانعكاسي الوحيد الذي يحتوي على مشبك واحد بين العصبونات الحسية والحركية، إذ تحوي بعض المنعكسات الأخرى على عصبون بيني واحد أو أكثر في قوسها الانعكاسية. ويمكن تعديل استثارة العصبونات البينية بوساطة سبل حسية من شدف أخرى أو بوساطة السبل النازلة من الدماغ.

يمكن أن تزداد سعة منعكس التمطيط الطوري (نفضة الركبة) عن طريق بعض المناورات، مثل إطباق الأسنان أو اليد (مناورة Jendrassik)، إذ يؤدي تقلص العضلات البعيدة إلى تفعيل السبل فوق الشوكية النازلة، والتي تسهل منعكس التمطيط بطريقتين الشكل (1-14). الأول بالتسهيل المباشر للعصبونات الحركية ألفا، والذي يؤدي إلى المزيد من الانفراغات في العصبونات الحركية استجابة للإشارات المغزلية. (انظر فحص المنعكسات في الفصل الثالث).

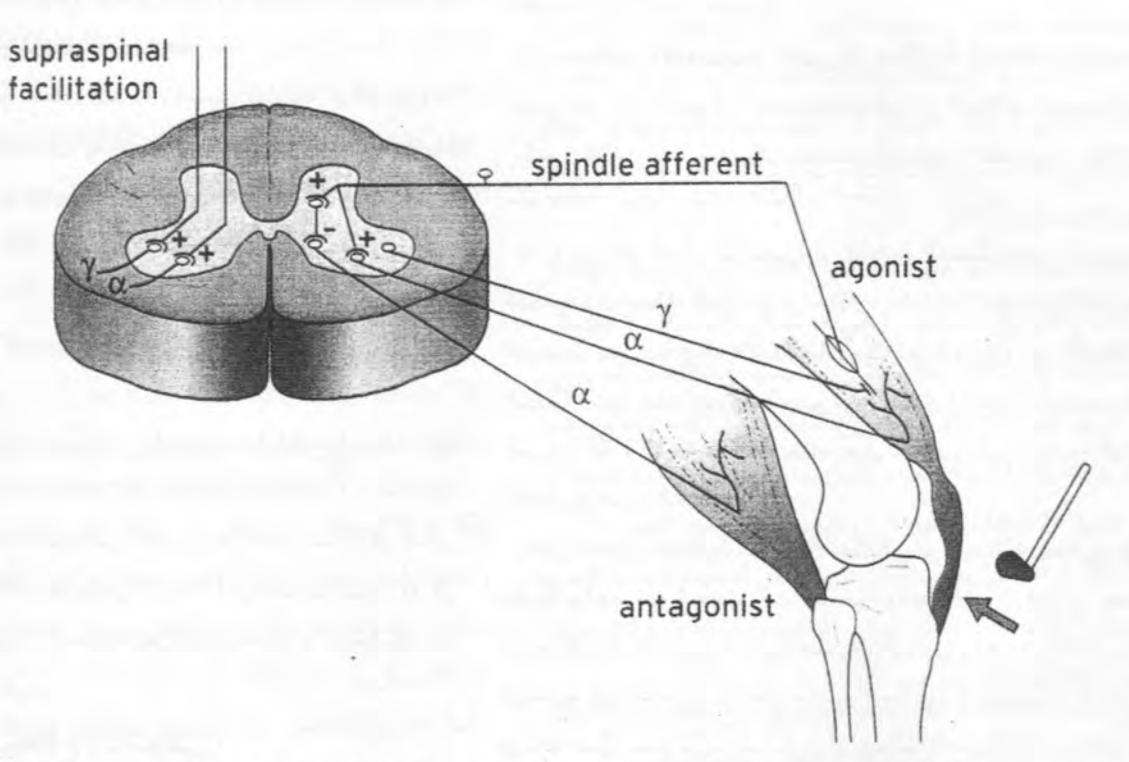
والثاني من خلال تسهيل العصبونات الحركية غاما لمغازل العضلة الشادة، التي تسبب تقلص الألياف العضلية داخل المغزل، فتصبح نهايات المغزل أشد حساسية للتمطيط، وبالتالي يتم استجابة عدد أكبر من المغازل العضلية للتمطيط.

ومرة أخرى، من المحتمل أن تعمل السبل النازلة على تعديل حساسية المنعكس أثناء الحركات الإرادية الطبيعية، مثل ثبات الوضعة.

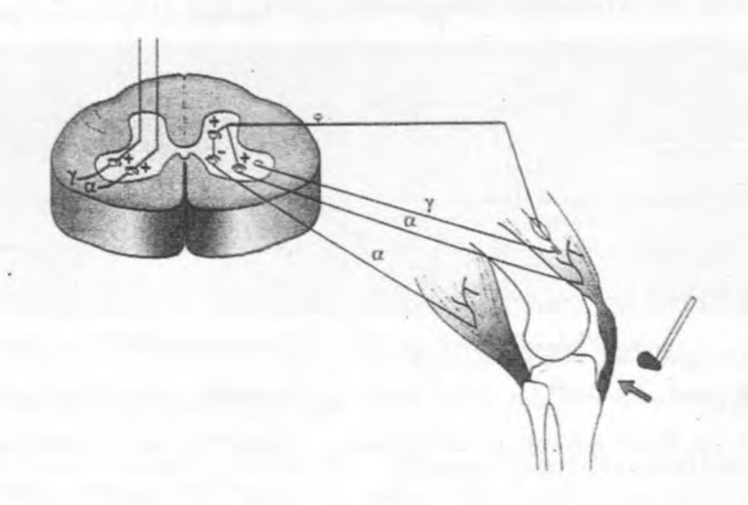
يعطي منعكس الرضفة وغيره مدلولين هامين:

- يدل وجود المنعكس على أن الاتصالات العصبية الحسية والحركية بين العضلة والنخاع سليمة.
- تعد درجة استجابة العضلات مقياساً جيداً لدرجة

الشكل1-23 مسار منعكس التمطيط .



تعمل المحاور الحسية الواردة من المغازل العضلية على استثارة مشابك العصبونات الحركية ألفا للعضلة الشادة .و تعمل فروع من المحاور المغزلية المعصبة للعصبونات البينية على تثبيط العصبونات الحركية ألفا للعضلة الضادة لنفس المفصل ـ تثبيط متبادل ـ و تظهر على يسار المصور – من أجل الإيضاح–السبل النازلة من مناطق النخاع الشوكي العلوي و التي يمكن أن تسهل منعكس التمطيط و ذلك إما بالإثارة للعصبونات الحركية ألفا أو بشكل غير مباشر عن طريق استثارة العصبونات الحركية غاما .



ـــبة النخــاع الشــوكي للتـنبيه.

ـعـف المنعكسات الوترية حينما تصاب الألياف الواردة Ia، أو ـ معو التثبيط الواقع على العصبونات الحركية في النخاع، وتزداد ـــته من فعل التسهيل الواقع عليها من الدماغ أو من زوال النهي ـــ.

منعكس التمطيط التوتري، *Tonic Stretch Reflex*

ـخر التحكم فوق الشوكي في منعكس التمطيط التوتري، والذي ـعي أن التمطيط الثابت للعضلة يُظهرُ تقلصاً انعكاسياً مستمراً. ـرة أخرى فإن العضو الحسي هنا هو المغزل العضلي، لكن النقل ـتم عبر سبل قليلة المشابك. عندما يكون الشخص مسترخياً في الحالة ـطبيعية لا تكون العصبونات البينية في ذلك السبيل قادرة على ـستثارة لإظهار المنعكس، لكن السبل فوق الشوكية يمكن أن ـستثير هذا السبيل، وتمكن بذلك منعكس التمطيط التوتري من ـساهمة في ثبات الوضعة.

C. **المنعكسات ذات الاستتار الطويل**

Long-Latency Reflexes

توجد آليات أخرى تساهم في الوضعة، ومن الواضح أنها تضم ـسالك من المغازل العضلية إلى الدماغ ثم تنزل إلى العصبونات ـحركية في النخاع الشوكي، تدعى بالمنعكسات طويلة الاستتار. يمكن التحكم الإرادي ببدء أو انتهاء هذه المنعكسات، وذلك بمقاومة أو تسهيل الزيادة المقدرة في الحمل المعاكس للعضلة اللازمة لتحريك الطرف. يزداد هذا المنعكس عند المصابين بداء باركنسون بسبب وجود الصمل وعدم القدرة على التحكم بمقاومة الحركات الإرادية أو الإنعكاسية.

D. **التثبيط المتبادل، *Reciprocal Inhibition***

هو تنظيم من التنظيمات الأساسية للجملة العصبية المركزية، حيث يتم تفعيل بعض العصبونات التي تقوم بوظيفة محددة، وتثبيط بعض العصبونات الأخرى ذات الوظيفة المعاكسة، فحينما تنشط العصبونات الحركية للعضلات العاطفة أثناء منعكس السحب في لطرف الموافق، نلاحظ في الوقت نفسه نهياً في العصبونات الحركية للعضلات الباسطة المضادة للعضلات العاطفة في الطرف نفسه، الشكل (1-14).

II. **منعكس الثني أو السحب:**

FLexion Or Withdrawal Reflex

إن أي نمط من المنبهات الحسية الجلدية للطرف تقريباً يمكن أن يؤدي إلى تقلص العضلات المثنية لهذا الطرف، سواء في لحيوانات النخاعية أو المفصولة المخ، وبذلك يسحب الحيوان طرفه بعيداً عن المنبه، ويدعى هذا منعكس الثني.

ويكون منعكس الثني قوياً في الحالات المدرسية بتنبيه النهايات الألمية بدبوس أو منبه حراري أو بأي منبه ألمي آخر. ولذلك يدعى أحياناً منعكس مستقبلات الألم Nociceptive Reflex، أو بكلمة أخرى منعكس الألم. ورغم ذلك فإنّ تنبيه مستقبلات اللمس قد يحرض أيضاً منعكس الثني، ولكن بدرجة أخف ولفترة أقصر.

عند تنبيه جزء ما من الجسم، فضلاً عن أحد الأطراف، بشكل مؤلم، يُسحب هذا الجزء بعيداً عن هذا المنبه بالطريقة نفسها. ولكن يمكن ألاّ يكون هذا المنعكس ناجماً بشكل كامل عن تقلص العضلات المثنية، مع أنه من نمط منعكس الثني تقريباً. ولهذا تدعى أنماط عديدة من المنعكسات التي تماثل ذلك الشكل في مناطق مختلفة من الجسم منعكسات السحب withdrawal reflex

III. **منعكس البسط المتصالب:**

Crossed Extension Reflex

بعد نحو 0.2-0.5 ثانية من ظهور منعكس الثني في أحد الأطراف، يبدأ الطرف المقابل بالانبساط، ويدعى هذا منعكس البسط المتصالب. ومن الواضح أن بسط الطرف المقابل يستطيع دفع الجسم بكامله عن الأداة التي أحدثت التنبيه المؤلم.

تضم الدارة العصبونية لهذا المنعكس محاور أ-دلتا الحسية التي تتشابك مع العصبونات البينية التي تعبر إلى الجهة المقابلة من النخاع لتحدث ردود فعل معاكسة تماماً لتلك التي تثير منعكس الثني. وتوجد إضافة لهذا المنعكس، منعكسات أخرى عديدة تعمل على تعديل المقوية للعضلات المحورية في الجذع، بحيث يتوضع مركز الجاذبية فوق القدمين.

IV. **التثبيط الذاتي: Autogenetic Inhibition**

ويدعى المنعكس العضلي المضاد (المنعكس الوتري) Tendon Reflex، وهو يكشف مدى التوتر في وتر العضلة حيث تنتقل هذه المعلومة إلى الحبل الشوكي ومنه إلى المخيخ. يقوم هذا المنعكس أيضاً بمنع العضلة من الإفراط في تمططها وحينما يصبح التوتر ضمن الوتر شديداً لدرجة تكفي لتمزيق العضلة أو الوتر نفسه فإن المراكز العصبونية في النخاع تعمل ذاتياً لتلافي ذلك عن طريق منعكس فوري يثبط العصبونات الحركية الأمامية المعصبة لهذه العضلة فترتخي مباشرة ويزول فرط التمدد فيها. فهو منعكس وقائي لمنع حدوث التأذي في العضلة أو وترها.

V. **منعكس الموس الكباس: Clasp-Knife Reflex**

وهو استرخاء وتطاول مفاجئ للعضلة، يحدث أثناء التقلص الشديد عندما تُمطط العضلة فجأةً. وهو منعكس وقائي يبدأ بوساطة التوتر المفرط وكذلك في التقلصات المتحدة المركز eccentric، أما أعضاء الحس فهي النهايات العصبية الحرة في العضلات والأوتار. والتي تتشابك مع العصبونات البينية التي تعمل على تثبيط العضلة نفسها.

منعكسات الوضعة:

POSTURAL REFLEXES

I. المنعكسات الشوكية المضادة لفعل الجاذبية الأرضية.

II. منعكسات الرأس -على- العنق.

III. منعكس الانتصاب.

IV. المنعكسات الشاذة.

يَصعُب إظهار منعكسات الوضعة لدى شخص سوي، وذلك لهيمنة الأفعال الإرادية. أما ما سنتحدث عنه الآن، فمقتبس من الملاحظات التجريبية على الحيوانات. لا تتمتع الحيوانات مفصولة المخ بخبرة واعية، ومع ذلك تبقى منعكساتها فاعلة. يتم في هذه التجربة إزالة القشر الدماغي وأجزاء أخرى من الدماغ المقدم، مثل المهاد والعقد القاعدية، مع بقاء اتصالات الدماغ المتوسط وجذع الدماغ بالمخيخ والنخاع الشوكي. يظهر الصمل عند هذه الحيوانات في العضلات الباسطة (المضادة للجاذبية الأرضية) نتيجة التفعيل الزائد لمنعكس التمطيط، والذي يزول بقطع الجذور الظهرية للطرف.

I. المنعكسات الشوكية المضادة لفعل الجاذبية الأرضية:

تشتمل هذه المنعكسات على:

A. منعكس الضغط الباسط.

B. رد الفعل المغناطيسي.

A. منعكس الضغط الباسط

The Extensor Thrust Reflex

وهو منعكس شوكي معقد يساعد على دعم الجسم ضد الجاذبية الأرضية، حيث يؤدي الضغط على أخمص القدمين إلى توتر العضلات الباسطة في الطرفين السفليين بشكل لاإرادي. يبدأ المنعكس من مستقبلات الضغط الموجودة في أخمص القدم، ثم تمر السيالات عبر الأعصاب الحسية إلى النخاع ثم عبر العصبونات البينية، ويتم تضخيمها ومباعدتها فتتحول إلى نمط ملائم من السيالات يوتر العضلات الباسطة التي تجعل الشخص أو الحيوان يصلب طرفيه السفليين لاإرادياً عند الوقوف.

B. رد الفعل المغناطيسي، *The Magnetic Reaction*

وهو منعكس ارتكاسي وثيق الصلة مع المنعكس السابق لكنه أكثر تعقيداً منه ويتم كما يلي:

يفترض أنه لدينا حيوان شوكي (أي أن السيالات القادمة من الدماغ لا تصل إلى عضلات هذا الحيوان)، نضع تحت أخمص قدمه إصبعاً، ثم نقوم بتحريك الإصبع في جميع الاتجاهات نلاحظ أن قدم الحيوان تتحرك مع حركة الإصبع في اتجاهات موافقة لحركة الإصبع وكأن الإصبع مغناطيساً، وهذا ما يسمى رد الفعل المغناطيسي.

تفسر هذه الظاهرة كما يلي: إن حركة الإصبع في أحد الاتجاهات تحرض مستقبلات الحس العميق في أخمص القدم مما يؤدي إلى ظهور منعكسات تجعل القدم تتحرك باتجاه الإصبع، ويساعد هذا الارتكاس في الحفاظ على توازن الحيوان، إذ يؤدي الضغط الزائد على جانب ما من قدم حيوان لإنذاره بحدوث السقوط في الجانب نفسه، فيتصلب الطرف بشكل لاإرادي لمنع حدوث السقوط

II. منعكسات رأس -على- عنق:

Head-On-Neck Reflexes

يُظهر دوران الرأس بالنسبة للجسم نموذجاً خاص جداً من التقلص العضلي في الأطراف. فمثلاً، يُظهر دوران الرأس للأعلى تقلص انعكاسي ثابت في العضلات الباسطة للساعدين مع عطف اليدين في الوقت نفسه. (ويُمَكِّن هذا المنعكس التنظيمي بأن يكون الإحساس السلوكي لدى الحيوان مثل الوضعة مناسباً للتنبؤ بالقفزة المتوقعة).

وبشكل مماثل، يؤدي دوران الرأس فوق الساعد الأيمن إلى بسط هذا الطرف بشكل انعكاسي وعطف الساعد الأيسر. ويعد مثل هذا الارتكاس ذا أهمية كبيرة للحيوان من أجل توقع الوزن المطبق أثناء الانتقال للجهة اليمنى.

لا يتأثر هذا المنعكس بتأذي التيه، لكنه يزول بقطع الجذور الظهرية الرقبية العلوية، وتسهم فيه مستقبلات الحس العميق في عضلات الرقبة والمفاصل الفقرية.

يظهر هذا المنعكس بسهولة عند الأطفال المولودين دون دماغ، وبإفراط تحت تطور underdeveloped مقدم الدماغ. وبرغم صعوبة إظهاره عند الأسوياء، إلا أنه من الواضح أنه موجود، ويلعب دوراً في عملية التوجيه المناسب للأطراف أثناء حركات الرأس الإرادية واللاإرادية.

III. منعكس الانتصاب: Righting Reflex

يمكننا البقاء منتصبين نتيجة مؤثرات إبصارية وجاذبية، ويعتبر منعكس الانتصاب سلسلة معقدة من المناورات التي يمكن ملاحظتها عند الحيوانات مفصولة المخ.

فأولاً، يدور الرأس على الجسد، وبذلك يجب أن يكون الوضع الطبيعي للرأس هو الانتصاب، وتتم عملية كشف الوضعيات الخاطئة للرأس بوساطة المستقبلات الدهليزية في الأذن الداخلية (غبار التوازن) الحساسة لحقل الجاذبية.

وثانياً، يدور الجسد تحت الرأس، وبذلك يجب أن يكون الوضع الطبيعي له أيضاً هو الانتصاب، يتأثر هذا الجزء من التنظيم الانعكاسي بمنعكس الرأس على العنق الموصوف سابقاً.

يمكن منع هذا المنعكس في الحيوانات مفصولة المخ بتطبيق ضغط

ـي جانب المقابل الذي لا يكون على تماس مع الأرض، ففي هذه ـة تتعرض المستقبلات في الجذع إلى توزيع غير متناسق في ثقل ـسم. والتي تسهم بدورها في هذا المنعكس.

ـتم منع هذا المنعكس في الحيوانات مفصولة المخ بتطبيق ضغط ـي جانب المقابل الذي لا يكون على تماس مع الأرض، ففي هذه ـة تتعرض المستقبلات في الجذع إلى توزيع غير متناسق في ثقل ـسم. والتي تسهم بدورها في هذا المنعكس.

ـخيراً، يساهم في هذا المنعكس، المنعكس المغناطيس ومنعكس ـضبط في الانتصاب والتوازن، وتلعب الرؤيا دوراً هاماً في بدء هذا ـعكس عند الأشخاص والحيوانات السليمة.

IV. المنعكسات الشاذة: Abnormal Reflexes

يعتبر الرمع clonus علامة مرضية تُشاهد أثناء محاولة إجراء ـعكس التمطيط. فبدلاً من أن تظهر استجابة مفردة نتيجة تمطيط ـعضلة، تظهر سلسلة من التقلصات العضلية المنتظمة. يشاهد الرمع نموذجياً في حالات النشبة (بعد الصدمة) نتيجة تأذي ـسبيل القشري النخاعي في منطقة مروره عبر المحفظة ـداخلية. (انظر الفحص العصبي في الفصل الثالث).

وعلى الرغم من أنه علامة هرمية، إلا أنه يمكن أن تتأثر الإشارات ـقشرية إلى أجزاء الدماغ الأخرى. يؤدي تخريش الحافة الوحشية لأخمص القدم إلى ظهور منعكس عطف أخمصي للأصابع عند لأشخاص الأسوياء، بينما يظهر العطف الظهري للأصابع لدى مرضى الفالج الشقي، والتي تدعى بعلامة بابنسكي، وتدل أيضاً على تأذي السبيل القشري النخاعي. وتكون هذه العلامة طبيعية عند الخدج والأطفال حتى الشهر التاسع تقريباً، وذلك لكون السبيل القشري النخاعي ما يزال في مرحلة التطور، ولا يصبح هذا السبيل مغمداً بالنخاعين بشكل كامل حتى الشهر التاسع من العمر.

المقوية العضلية : MUSCLE TONE

I. الصمل.

II. الشناج.

III. نقص المقوية.

تُعرف المقوية العضلية على أنها المقاومة التي يبديها الشخص أثناء تحريك طرف من الأطراف بشكل منفعل وهو بحالة الاسترخاء، وتختلف بين شخص وآخر. ويجب عدم الخلط بينها وبين القساوة المفصلية الناجمة عن الأذية الجسدية طويلة الأمد.

هذا وسنفرد فصلاً خاصاً للمقوية العضلية وآلياتها والتبدلات التي تطرأ عليها نتيجة الأذيات المختلفة (الفصل الخامس).

I. الصمل: Rigidity

سبق أن تحدثنا عن الصمل لدى الحيوانات مفصولة المخ سابقاً. حيث يمكن إلغاؤه بشكل طبيعي بقطع الجذور الظهرية، وبالتالي زوال المنعكسات. يحدث الصمل سريرياً لدى المرضى بعد الأذية الدماغية، وهو علامة واضحة على فرط المقوية العضلية الشاذة في العضلات العاطفة والباسطة، لكل من الطرف العلوي والسفلي لحركة المفاصل المنفعلة.

ويمكن أن يحدث أيضاً في الآفات خارج الهرمية، مثل داء باركنسون، ويمكن أن يترافق بعلامة الدولاب المسنن أثناء تمطيط العضلات. يزداد منعكس التمطيط المتأخر في الصمل الباركنسوني، وإن إصابة السبيل الشوكي أعلى المنعكس تدعم مثل هذا المستوى الإمراضي لمقوية العضلة.

II. الشناج: Spasticity

يختلف الشناج عن الصمل من حيث مكان الإصابة، والعضلات المصابة، وطبيعة المقوية، والآلية الإمراضية والمنعكسات، والدلالة السريرية.

والتي سنتكلم عنها بالتفصيل لاحقاً. (الفصل الخامس).

III. نقص المقوية: Hypotonicity

تضعف في هذه الحالة المقوية العضلية وتغيب منعكسات التمطيط. يلاحظ ضعف المقوية في الاضطرابات المخيخية، من المحتمل نتيجة انخفاض التسهيل فوق الشوكي للعصبونات الحركية ألفا وغاما.

الألم : The Pain

توجد مستقبلات الألم في معظم أنحاء الجسم، ما عدا النسيج العصبي الدماغي، وهي نهايات عصبية حرة لا تحوي أعضاء استقبال معقدة ذات محفظة. تستجيب هذه النهايات لأنماط مختلفة من المنبهات الضارة، مثل الحرارة أو البرودة المفرطة، الإثارة الميكانيكية المفرطة، عناصر كيميائية معينة، الجدول (1-I).

تستجيب بعض المستقبلات لأنماط متعددة من المنبهات، تدعى المستقبلات الألية عديدة الأشكال. أما في الأحشاء فتستجيب المستقبلات الموجودة في جدران الأعضاء الجوفاء للتمطيط الشديد.

يصعد الألم الماض الواخز أو القاطع ذو الطبيعة الحادة عبر محاور نخاعينية بطيئة النقل (5-30 م / ثا)، (النمط أ-دلتا في الأعصاب الجلدية، والنمط III في الأعصاب العضلية). بينما يصعد الألم الكليل، الحارق أو الغثياني، وخصوصاً ذو الطبيعة المزمنة عبر محاور لا نخاعينية بطيئة النقل (1-2 م / ثا).

(الألياف C في الأعصاب الجلدية، والمجموعة IV في الأعصاب العضلية). ثم ينتقل عبر السبيل الشوكي المهادي الجانبي.

وللمزيد من المعلومات حول الألم يمكن الرجوع إلى بحث الألم في كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة.



التحكم الحركي الطبيعي

إشراف

أ.د. زياد البيطار

أستاذ الأمراض العصبية - كلية الطب

أستاذ مشرف في قسم الأمراض العصبية- مشفى الأسد الجامعي

الفصل الثاني

التحكم الحركي الطبيعي
NORMAL MOTOR CONTROL



الشكل 1-18 السبيل الشوكي المخيخي الظهري .

المقدمة : Introduction

يهدف هذا الفصل إلى إيضاح كيفية تنظيم حركات الجسم بوساطة القشرة الدماغية والنوى القاعدية والمخيخ. تتصف كافة الحركات الإرادية تقريباً بوجود فعالية واعية لها في القشرة الدماغية. ولا يعني ذلك أن كل تقلص عضلي ينجم عن الدماغ نفسه، بل على العكس من ذلك، فإن معظم التنظيم الحركي يشتمل على نماذج وظيفية تتبع إلى الباحات الدماغية السفلية (في النخاع وجذع الدماغ والعقد القاعدية والمخيخ)، وترسل هذه المراكز السفلية بدورها معظم إشارات التفعيل النوعية إلى العضلات. لكنَّ الأمر يختلف بالنسبة إلى بضعة أنماط من الحركات، حيث ترسل القشرة سبيلاً مباشراً تقريباً إلى العصبونات المحركة الأمامية للنخاع، متجاوزاً المراكز المحركة الأخرى، وينطبق ذلك بشكل خاص على تنظيم الحركات الدقيقة جداً والبارعة للأصابع واليدين.

التخطيط والبرامج الحركية
Movement Plans And Programmes

I. العمه الحركي.

II. فقد الورود الحسي.

III. دور التلقيم الحسي.

يمكن إيضاح كيفية التحكم الحركي ببساطة من التجربة الآتية:

إذا عَمد شخص ما يستطيع الكتابة إلى كتابة اسمه على ورقة دفتر، ثم قام بعد ذلك بكتابة اسمه على السبورة (اللوح الحائطي) باستعمال قلم الحوار، ففي الحالة الطبيعية يجب أن يتطابق الاسمان (بغض النظر عن اختلاف حجمي الخطين)، وذلك برغم اختلاف العضلات المستعملة، بدءاً من عضلات اليد الصغيرة والساعد، إلى كامل الذراع والكتف وحتى الطرفين السفليين أثناء الكتابة على السبورة، إلا أن تطابق الاسمين يبقى واضحاً.

ويدل ذلك على وجود فكرة مسبقة في الجهاز الحركي عن الاسم، والتي تترجم إلى عمل يتناسب مع الأعضاء المنفذة (العضلات-المفاصل). وبذلك فإن ترجمة الأفكار إلى خطط أو برامج حركية تعد من المهام الأساسية للجهاز الحركي.

I. العمه الحركي (اللاأدائية): Apraxia

العمه الحركي هو الحالة التي يحدث فيها اضطراب في هذه الترجمة (Damasio,Geschwind 1985)يحدث العمه الحركي نتيجةً لأذية مناطق عديدة من الدماغ، وخاصةً المرضى المصابين بأذيات في نصف الكرة المخية الأيسر أو الجزء الأمامي من الجسم الثفني.

يوجد أنواع عديدة من العمه الحركي، فالعمه الحركي الفكري Ideo-Motor Apraxia يشير إلى عدم قدرة المريض على تنفيذ الأوامر الخارجية البسيطة بالشكل الصحيح، وعوضاً عن ذلك يقوم

بحركات غير مناسبة. فمثلاً، إذا طُلب منه أن يخرج لسانه، فإنه لا يتمكن من ذلك، وعوضاً عن ذلك يقوم بإطباق أسنانه. وعلى الرغم من عدم قدرته على تلبية الأوامر الخارجية، إلا أنه يستطيع أداء هذه الأفعال بشكل إرادي بعد فترة، فهو يستطيع إخراج لسانه أثناء لعق الشفاه أو الكلام.

وتظهر الاختبارات الدقيقة بأن المريض يفهم الأوامر، لكنه ببساطة لا يستطيع ترجمة هذه الأوامر إلى أفعال مناسبة. هذا وما زالت الأماكن المسؤولة عن هذه الترجمة غير محددة بشكل دقيق. ويُشير أحد الآراء إلى أن العمه الحركي ينجم عن فقد الاتصال بين المناطق الدماغية التي تستقبل المعلومات الخاصة بالحركة أو التي تتم فيها صياغة الأفكار إلى حركات وبين المناطق المؤثرة الدقيقة للجهاز الحركي.

II. فقد الورود الحسي: Deaferentation

يتطلب إنجاز الحركات تناسقاً رفيعاً بين الجهاز الحسي والجهاز الحركي، وقبل البدء بإيضاح دور المعلومات الحسية في إنجاح البرامج الحركية، لا بد من التعرف على مدى إمكانية احتفاظ جهاز الأوامر الحركية المركزي بالمعلومات المرتبطة بالحركة ومن ثم استرجاعها دون وجود تلقيم حسي.

فقد أظهرت الدراسات على المرضى فاقدي الورود الحسي بأن مركز الأوامر الحركية يتمتع بالقدرة على الاحتفاظ بطيف واسع من الأوامر الحركية. ومثال ذلك الإصابة بالاعتلال العصبي الحسي المحيطي الشديد في اليدين والقدمين، والذي يؤدي إلى عدم قدرة المريض على الإحساس بالحركة، اللمس والحرارة أو الوخز بالدبوس في كلتا يديه، مع بقاء القدرة الحركية دون تأثر. إذ يستطيع تحريك الإبهام ومقابلته مع بقية الأصابع وعيناه مغمضتان، لكنه لا يشعر بملامسة الأصابع للإبهام. ويستطيع القيام بهذه الحركات عدة مرات بشكل جيد، لكن بعد تكرار الحركة لأكثر من نصف دقيقة أو نحوها تصبح غير دقيقة، وفي النهاية يصبح غير قادر على إنجاز المقابلة. ويفسر ذلك بتراكب الأخطاء الناجمة عن تتالي الحركات، مع عدم وجود تلقيم راجع لتصحيح الأداء.

والخلاصة أن الجهاز العصبي المركزي يستطيع الاحتفاظ بالأوامر الحركية المفصلة الضرورية في هذا المثال للبدء بحركات العديد من العضلات الصغيرة في اليد والساعد وتتاليها لتحريك الإبهام والأصابع.

III. دور التلقيم الراجع الحسي: Role Of Sensory Feedback

تلعب المعلومات الحسية الواردة دوراً هاماً في الفعالية الحركية، وذلك إما عن طريق المنعكسات أو التكيف بعد الحركة والتهيئة للأوامر الحركية اللاحقة.

A. المنعكسات: Reflexes

تُعد المنعكسات الطريقة المألوفة التي تتفاعل فيها المعلومات الحسية مع البرامج الحركية، (انظر الفصل السابق). ومن الأمثلة المدرسية على ذلك منعكس التمطيط، فعندما يحمل شخص ما وزناً معيناً بيده، بحيث تصبح العضلة ذات الرأسين العضدية بوضعية العطف، فإن إضافة أي وزن بشكل مفاجئ يؤدي إلى تمطيط العضلة وإثارة منعكس التمطيط، وذلك لإعادة العضلة إلى وضعها الصحيح ومعاكسة الحمل المفاجئ.

إلا أن الأمر ليس كذلك دائماً، ولننتقل من الكتب المدرسية إلى الحياة العملية، ولنلاحظ ما يحدث عندما يضع شخص زجاجة ثقيلة بشكل مفاجئ فوق الأغراض التي يحملها بإحدى يديه، إن النتيجة المتوقعة هي انخفاض الساعد للأسفل، ففي هذه الحالة قد يحدث منعكس التمطيط، إلا أنه غير كافٍ لمعاكسة الحمل الزائد واسترجاع الزاوية السابقة للمرفق، ويُقال بأن كسب gain المنعكس منخفض.

وحقيقة الأمر، بأن وظيفة الكثير من المنعكسات لا تكون قادرة نسبياً كآلية معاوضة عندما يكون الاضطراب الحركي كبيراً، كما في مثال الزجاجة الثقيلة، لكنها تكون ذات فاعلية كبيرة عندما يكون الاضطراب قليلاً.

وقد أظهرت التجارب، في مثال ذات الرأسين، بأن الاضطرابات الحركية الصغيرة جداً والمُدركة من قبل الشخص، غالباً ما تُعاوض بآليات انعكاسية، وحتى بعدم إدراكه لها.

وفي كثير من الحالات، عندما يكون الاضطراب كبيراً مع ظهور بعض الاحساس، فإنه من غير الممكن إمداد العضلة بكامل قوتها بالآلية الانعكاسية، وفي مثل هذه الحالة يعتبر اللجوء إلى آليات حركية إرادية أخرى أكثر ملائمةً.

وطبعاً لا ينطبق هذا الأمر على جميع المنعكسات، فغالباً ما تتمتع المنعكسات الدفاعية أو الحافظة للحياة بكسب مرتفع جداً في جميع الحالات.

B. التكيف: Adaptation

تفيد المعلومات الحسية كذلك في تحديث معلومات جهاز الأوامر الحركية المركزي، بحيث تُنجز الحركات اللاحقة بشكل أدق، والفارق المهم هنا، بأن التصحيح لا يكون مباشرةً وإنما بعد إتمام الحركة، وذلك لتحديث الأوامر الحركية بما يتناسب مع الحركة التي تليها. وبذلك تستعمل المعلومات في تكيف أو تحسين الأوامر الحركية المسبقة.

ولفهم دور الإمداد الحسي بالمعلومات نعود إلى الشخص الفاقد للورود الحسي الذي سبق ذكره، فبرغم فقده حس اللمس في كلتا يديه وقدميه، إلا أنه يستطيع قيادة سيارته بشكل آمن، مع أنه لا يشعر بقبضة غيار سرعة الحركة ولا بالمكابح أو الوقود.

وأثناء فترة مرضه قام بشراء سيارة جديدة، إلا أنه لم يتمكن من قيادتها، وذلك على الرغم من المحاولات لفترات طويلة للتعلم على قيادتها، فقرر بيعها واسترجاع سيارته القديمة. ويفسر ذلك بأنه دون التلقيم الراجع الحسي من يديه وقدميه، فإنه لا يتمكن من تحديث الأوامر الحركية المختزنة لقيادة السيارة وتهيئتها بما يتناسب مع وضع السيارة الجديدة.

ومن الأمثلة الأخرى على التكيف الحسي للأوامر الحركية يلاحظ عند استعمال شخص سوي لنظارات موشورية، إذ تبدو الأشياء الواقعة مباشرة أمام الشخص منحرفة بمقدار 30 درجة يسار الخط المتوسط، وعندما يُطلب إلى مجموعة من الأشخاص يرتدون هذه النظارات التوجه إلى أماكن تقع أمامهم مباشرة، نلاحظ بأنهم ينحرفون نحو اليمين، ويحدث هذا الأمر أثناء المحاولات الأولى، ولكن بعد 20 محاولة أو أكثر يصبحون أكثر دقة في التوجه نحو الهدف

ـ ن المهمة تهدف إلى التوجه السريع نحو الهدف قدر الإمكان، ـه من غير المحتمل استعمال التلقيم الراجع البصري لتصحيح ـراع مباشرة، ذلك لأنه من غير المحتمل رؤية الأشخاص لأيديهم ـحرك بالاتجاه الخاطئ ومن ثم استعمال تلك المعلومات مباشرة ـصحيح الحركات كما تحدث. لكن الأكثر احتمالاً استعمال التلقيم ـجع البصري للخطأ من الحركة الأولى في تحديث الأوامر التالية من ـحاولة القادمة. وبعد 20 محاولة أو نحوها، فإن التحسن في الدقة ـعي أن الأشخاص قد أعادوا تنظيم الأوامر المتعلقة بحركة الذراع ـجمة عن انزياح حقل الرؤيا.

ـعندما يتوجه الشخص نحو الهدف الذي يبدو أمامه مباشرة، فإن ـجهاز التحكم بحركة الذراع يوجه الذراع 30 درجة يسار الخط المتوسط.

ـستطيع أن نتبين بأن إعادة التنظيم تحدث بشكل أوتوماتيكي باختبار ـء للمحاولات القليلة الأولى بعد إزالة النظارات. إذ يتوجه الأشخاص ـ الهدف، ذلك لأن الجهاز الحركي ما يزال يفترض أن حقل الرؤيا قد انتقل إلى ـجين. وبذلك يحتاج هؤلاء الأشخاص إلى التعلم على العلاقة الجديدة بين عالم ـرؤيا الطبيعي وحركات توجه أيديهم كما بُرمجت عليها أجهزتهم الحركية.

ـتختلف النتائج في تجربة رمي السهام باستعمال هذه النظارات بين ـأشخاص الأسوياء وبين أشخاص مصابين بأذيات مخيخية، فبينما ـظهر الأشخاص الأسوياء التكيف الموصوف في الأعلى بعد وضع وإزالة ـنظارات، إلا أن المرضى يتصفون بعدم دقة أكبر في بداية التجربة، والأهم ـن ذلك، عدم إظهارهم لأي تكيف على النظارات أو أي تأثير بعد إزالتها. ـدل هذا على أن اتصالات المخيخ ربما تكون مسؤولة عن هذا النوع من التكيف.

وأخيراً، يجدر بالذكر أن مثل هذا التكيف لا يُعد ظاهرة غير عادية، فعلى سبيل المثال قلما تتطابق حركة مؤشر الفأرة على شاشة الكمبيوتر مع مقدار انزياح الفأرة على لوحتها، إلا أننا نتمكن من التعديل السريع لعدم التوافق هذا.

ولا يعتبر مثل هذا التكيف نتيجة تصحيح انعكاسي مباشر للحركة، ولكن نتيجة تكييف أوامر حركات الذراع بالانزياح الجديد الذي رأيناه من قبل.

القشرة الحركية والسبيل القشري النخاعي:

Motor Cortex And Cortecospinal Tract

I. القشرة الحركية الأولية.

II. إعادة التنظيم في القشرة الحركية الأولية.

III. الباحة أمام الحركية والباحة المكملة.

IV. السبل الحركية النازلة.

تحدثنا في الفصل الأول عن الباحات الوظيفية للقشرة الدماغية، فإلى الأمام من الثلم المركزي توجد القشرة الحركية التي تشغل تقريباً الثلث الخلفي من الفصين الجبهيين. أما خلف هذا الثلم فتوجد قشرة الإحساس الجسدي، وهي ترسل الكثير من الإشارات إلى القشرة الحركية بهدف تنظيم الفعاليات الحركية.

وتُقسم القشرة الحركية نَفْسُها إلى ثلاثة مناطق منفصلة، يملك كل منها تمثيلاً طبغرافياً خاصاً لكافة المجموعات العضلية في الجسم:

- القشرة الحركية الأولية، وتطابق تشريحياً منطقة برودمان 4.
- الباحة أمام الحركية، وتطابق الجزء الوحشي من المنطقة 6.
- الباحة الحركية المكملة، وتطابق الجزء الأنسي من المنطقة 6.

وتتصف المناطق الحركية في القشرة الدماغية بوجود اتصالات مباشرة مع النخاع الشوكي (قشري شوكي)، واتصالات قشرية-قشرية فيما بينها.

وتوجد إضافة لذلك مناطق حركية وصفت مؤخراً، تتوضع على التلفيف المطوق (الحزامي)cingulare gyrus في السطح الأنسي لنصف الكرة المخية، وما تزال وظائفها قيد الاستقصاء.

I. القشرة الحركية الأولية:

Primary Motor Cortex

ويُطلق عليها هذا الاسم لامتلاكها أخفض عتبة تنبيه كافية لإحداث استجابة حركية. فقد أظهرت التجارب الأولى على كل من الإنسان والحيوانات العليا، فيما يتعلق بالخريطة الدماغية، وجود منطقة معروفة جيداً تدعى منطقة التوزع التشريحي للجسم من الوجه للقدم Motor Homunculus.

يؤدي التنبيه للجزء الأنسي من هذه القشرة إلى ظهور الحركات في الطرفين السفليين، بينما يؤدي تنبيه الجزء الوحشي إلى ظهور الحركات في الجذع والذراع واليد ومن ثم الوجه في الجانب المقابل من الجسم. وتعتبر هذه القشرة المنطقة الأغنى بالاتصالات القشرية الشوكية مقارنةً بالمناطق الحركية الأخرى، وتشكل نسبة 40٪ من المجموع الكلي لألياف السبيل الهرمي، وهذا أحد أسباب انخفاض عتبة استثارتها بالتنبيه الكهربائي أو المغناطيسي. (انظر الفصل الأول).

وأثناء الفعالية الحركية، يعكس انفراغ العصبونات الحركية الشوكية فعالية جميع السبل الواردة إليها من كل من الدارات الشوكية الموضعية، والنازلة من السبيل القشري الشوكي، الدهليزي الشوكي، الأحمر الشوكي. فيزود بذلك كل سبيل جزء معين من المعلومات اللازمة لإتمام هذه الحركة، والتي تختلف أهميتها بما يتناسب مع الحركة المنجزة.

وقد أظهرت الدراسات الكهربائية بأن الإشارات الناجمة عن فعالية الخلايا القشرية الحركية في معظم الحركات الإرادية عند الحيوانات الواعية تكون مشابهة في انفراغها إلى حد كبير مع انفراغ العصبونات الحركية القشرية. وغالباً ما تنفرغ هذه الخلايا قبل بدء الحركة بما يتناسب مع الجهد المطلوب لإنجازها. أما في الوظائف التي تتطلب تحكم إرادي أقل، مثل مراوحة اليدين أثناء المشي، فتكون مساهمة القشر الحركي أقل.

وبما أن النسبة الكبيرة من السبيل القشري الشوكي (الهرمي) تنشأ

من القشرة الحركية الأولية، فإن أذيتها تؤدي إلى اضطراب حركي واضح، إضافة لذلك انقطاع السبل غير المباشرة منها إلى النخاع الشوكي، وذلك عن طريق السبل القشرية إلى التشكلات الشبكية والسبل الشبكية الشوكية. وهذا يفسر الاختلاف في الاضطراب الناجم عن إصابة القشرة الحركية عنه في إصابة السبيل الهرمي الموصوف سابقاً.

فينجم عن التأذي الطفيف للقشرة الحركية ضعف مجموعات عضلية محدودة في الجانب المقابل من الجسم، وإذا كانت الأذية صغيرة جداً فإن الإنذار يكون جيداً، ويحدث الشفاء مع زيادة خفيفة للمقوية العضلية وخلل دائم محدود متوقع في الحركات البارعة Hoffman و Strick 1995.

أما الأذيات الواسعة فتؤدي إلى ضعف عضلي أكبر، واحتمال استرجاع الوظيفة العضلية أقل. ويمكن أن تزداد المقوية العضلية بشكل دائم بعد الفترة الأولى من الشلل الرخو.

أما الأذيات على مستوى المحفظة الداخلية فتؤدي إلى إصابة نسبة أكبر من ألياف السبيل القشري الشوكي، وكذلك ألياف السبيل القشري الشبكي الشوكي، وذلك لتلاقيها في هذه المنطقة على شكل حزمة، وغالباً ما يكون الإنذار سيئاً والاضطراب أوسع. وبذلك تكون المعاوضة من الباحات الحركية الأخرى في الأذيات الصغيرة أفضل بكثير منها في الأذيات الواسعة.

II. إعادة التنظيم في القشرة الحركية الأولية: Reorganisation In The Primary Motor Cortex

ازداد الاهتمام مؤخراً بكيفية إعادة تنظيم المناطق القشرية الحركية بعد الأذية Donoghue و Sanes 1994. وقد شوهدت التأثيرات بشكل واضح بعد أذية الجهاز الحركي المحيطي.

يبين الشكل (2-1) مثالاً عن التبدلات التي يمكن أن تحدث، إذ يُظهر الجزء العلوي من الشكل الخريطة الحركية لمنطقة الساعد وما حول العينين والمنطقة المتوضعة بينهما عند الفأر، بحيث تؤدي استثارتها إلى حركة الأشعار الأنفية (الشوارب).

وبعد وضع الخريطة القشرية الشكل(2-1A) تم قطع العصب القحفي السابع الذي يعصب هذه الأشعار، وبالتالي عدم مقدرة الفأر على تحريكها ونقص السيالات الحسية الواردة منها.

ويظهر الشكل (2-1B) بأن منع حركة هذه الأشعار يؤدي إلى إعادة تنظيم أساسي للقشرة، بحيث أنه عندما ننبه كهربائياً المنطقة القشرية السابقة المسؤولة عن حركة هذه الأشعار، تكون النتيجة إما ظهور حركة الساعد أو عضلات العين الخارجية. ويدل هذا على أن التمثيل القشري لهاتين المجموعتين العضليتين قد امتد إلى المناطق المجاورة المسؤولة عن حركة الأشعار.

تحدث هذه التبدلات خلال فترة زمنية قصيرة 2 ساعة أو أقل، ومن الواضح أنها تحدث نتيجة التبدلات في فاعلية الدارات القشرية الداخلية، إضافة إلى إعادة تنظيم الوصل القشري الشوكي. ويوضح الشكل(2-1C) ما يمكن أن يحدث، إذ يوجد عدد من الاتصالات القشرية-القشرية بين منطقة الذراع ومنطقة الأشعار الأنفية، وقد رُسمت على أنها مستثارة.

وتحت معظم الظروف، تنخمد قابلية استثارة هذه الاتصالات بتأثير عصبونات بينية موضعية مثبطة، والتي يعتقد أنها بدورها تتأثر بالتلقيم الراجع الحسي المحيطي.

فعندما يُقطع عصب هذه الأشعار، فإن الإشارات الحسية من بعضها تتغير، وهذا ما يُنقص قابلية استثارة بعض العصبونات البينية المثبطة في منطقة الساعد القشرية. ونتيجة لذلك تُفتح الاتصالات المثيرة من الأشعار إلى منطقة الساعد، وعندما ننبه كهربائياً منطقة الأشعار القشرية، فإن تفعيل الاتصالات القشرية-القشرية إلى منطقة الذراع يمكن أن يثير العصبونات الهرمية المتصلة بالذراع.

يمكن أن يحدث هذا التبدل في قابلية استثارة الاتصالات القشرية-القشرية بسرعة كبيرة فعلياً، ويوضح سبب حدوث التأثيرات على الخريطة القشرية الحركية بعد مثل هذه الفترات، فمن الممكن أن تصبح هذه التبدلات بعد فترة زمنية طويلة دائمة، وذلك بسبب ظهور اتصالات مشبكية جديدة.

وأمكن إظهار مثل هذه التبدلات لدى مرضى مصابين بأذيات في النخاع الشوكي أو بتر أحد الأطراف، وذلك باستعمال التنبيه المغناطيسي عبر القحف للقشرة الحركية Cohen وزملاؤه 1991. ولسوء الحظ لم يحدث مثل إعادة التنظيم هذا بسرعة بعد الأذية للباحات المركزية، وبذلك يمكن أن يُشتبه بمثل إعادة التنظيم هذا. وسوف نفرد فصلاً يتعلق بإعادة التنظيم والمرونة الدماغية. (الفصل السادس).

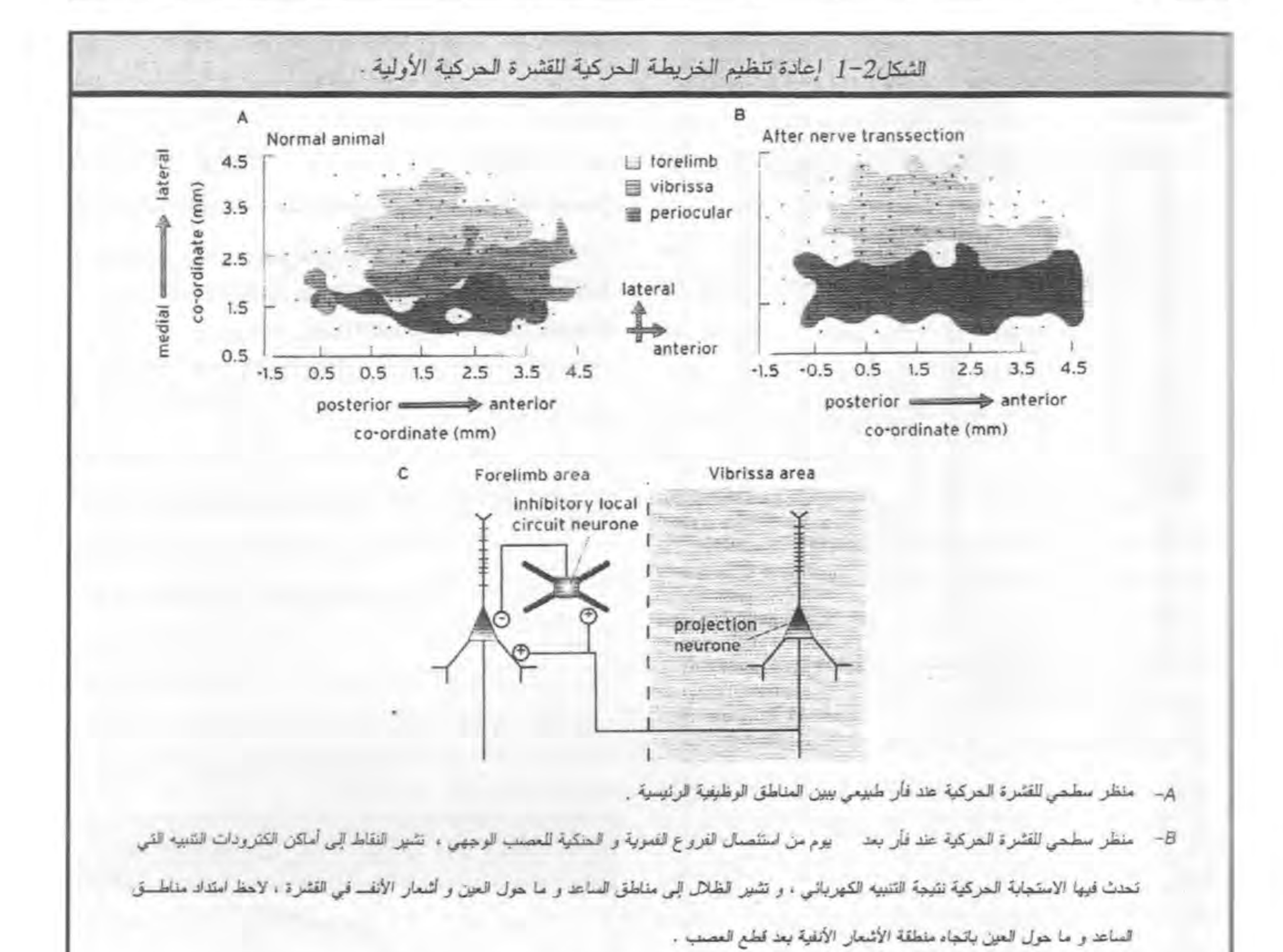
III. الباحة أمام الحركية والباحة المكملة: Premotor And Supplementary Motor Areas

تُعد الامتدادات القشرية الشوكية من الباحة أمام الحركية والباحة المكملة أقل منها في القشرة الحركية الأولية، وتكون كذلك عتبة التنبيه الكهربائي مرتفعة أكثر.

تتأثر هذه المناطق بالأجهزة الحركية المحيطية، وغالباً ما يشار إليها بسبب ذلك بالباحة الحركية الثانية. وتتلقى الاتصالات من العديد من المناطق الدماغية، وبشكل خاص تكون الاتصالات بين العقد القاعدية والباحة المكملة أكثر منها في الباحة أمام الحركية، والأمر عكس ذلك بالنسبة للاتصالات المخيخية. ينبغي اختيار البرامج الحركية المناسبة أثناء الحركة، ويفترض بأن ذلك يتم بإحدى طريقتين:

ففي الحركات خارجية المنشأ يتم استرجاع المعلومات على أساس الإشارات الخارجية من المحيط، فعلى سبيل المثال، عندما تضيء الشاخصة الضوئية الحمراء (إشارة المرور)، يتم استرجاع البرامج اللازمة لبسط الطرف السفلي والضغط على المكابح لإيقاف السيارة.

أما فيما يتعلق بالحركات داخلية المنشأ، فإن استرجاع المعلومات يتم من الذاكرة دون أي سبب خارجي. ومن المعتقد بأن الباحة الحركية المكملة تلعب دوراً مفضلاً في الحركات داخلية المنشأ، بينما يكون للباحة أمام الحركية الأفضلية في الحركات خارجية المنشأ



الشكل2-1 إعادة تنظيم الخريطة الحركية للقشرة الحركية الأولية.

A- منظر سطحي للقشرة الحركية عند فأر طبيعي يبين المناطق الوظيفية الرئيسية .

B- منظر سطحي للقشرة الحركية عند فأر بعد يوم من استئصال الفروع الفموية و الحنكية للعصب الوجهي ، تشير النقاط إلى أماكن الكترودات التنبيه التي تحدث فيها الاستجابة الحركية نتيجة التنبيه الكهربائي ، و تشير الظلال إلى مناطق الساعد و ما حول العين و أشعار الأنف في القشرة ، لاحظ امتداد مناطق الساعد و ما حول العين باتجاه منطقة الأشعار الأنفية بعد قطع العصب .

C- يبين الدارة الافتراضية الموضحة لعملية إعادة التنظيم ، يؤدي تنبيه منطقة الأشعار إلى حركتها فقط لأن انتشار الاستثارة يخمد بإثارة مرافقة لدارة العصبون البيني المثبط ، و من المعتقد بأن فعالية العصبون المثبط تتأثر بسبل قادمة من المحيط ، و عندما يتغير الإحساس القادم من الأشعار الأنفية بعد قطع العصب الوجهي فإن ذلك يؤدي إلى خفض قابلية استثارة بعض العصبونات البينية المثبطة في منطقة الساعد و تفتح الاتصالات المثيرة من منطقة الأشعار الأنفية .

ويكون التقسيم الوظيفي هذا غالباً في الجزء الأمامي لكل منطقة.

وفي عام 1980 أجرى Passingham في أوكسفورد تجارب عديدة تدعم هذه الفكرة، فقد استعملت الحركات داخلية وخارجية المنشأ في تدريب القردة منزوعة الباحة الحركية المكملة أو أمام الحركية في كلا الجانبين. وتبين بأن الباحة أمام الحركية مرتبطة باسترجاع الحركات المنفذة على أساس المعلومات خارجية المنشأ. بينما ترتبط الباحة الحركية المكملة باسترجاع الحركات المنفذة على أساس المعلومات المخزنة في ذاكرة الحيوان.

ولهذه التقسيمات مدلولات عملية هامة، ففي مرضى داء باركنسون، تؤدي إصابة الخلايا المفرزة للدوبامين في المادة السوداء إلى تأذي الاتصال بالعقد القاعدية، وغالباً ما يكون لدى هؤلاء المرضى صعوبة، وخصوصاً، في أداء الحركات داخلية المنشأ، بينما يكون الأداء أفضل بالنسبة للحركات خارجية المنشأ.

ومن الأمثلة النموذجية على ذلك الجمود الحركي الذي يشعر به المريض أثناء المشي، فغالباً ما يتحسن المشي بوجود مصدر تلقيم راجع بصري، مثل رسم خطوط أو مربعات تحدد الأماكن التي يجب أن يطأها الشخص بقدمه، وبالفعل فبعض المرضى المعرضين بشكل خاص لنوب الجمود الحركي يلجؤون إلى حمل مظلة معهم (عكاز)، وعندما يشعرون ببدء النوبة يتم استعمال المظلة كدليل بصري، وذلك

ومن سياق الخطوط العريضة للنظرية السابقة، ربما تكون لاضطرابات مخرج العقد القاعدية في مرضى داء باركنسون التأثير الأولي على الأداء داخلي المنشأ للباحة الحركية المكملة، بينما يمكن تنفيذ الأداء خارجي المنشأ الذي تم عن طريق الباحة أمام الحركية بشكل أفضل نسبياً.

الباحات تحت القشرية المسؤولة عن التحكم الحركي:

Subcortical Structures Involved In Control Of Movement

I. العقد القاعدية

II. المخيخ

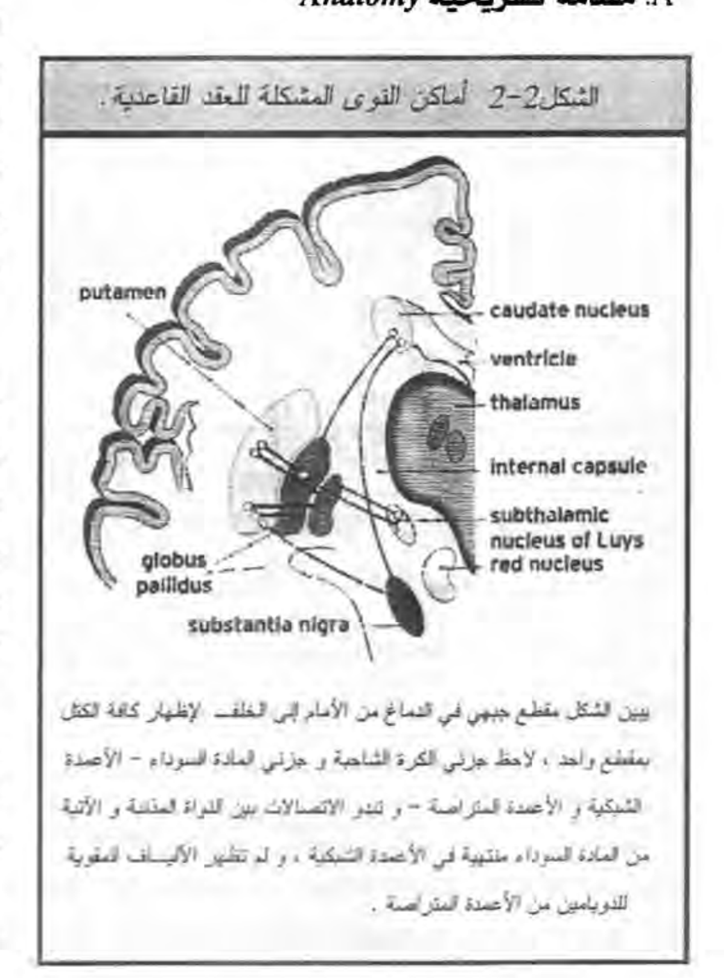
سوف ندرس هذه الباحات من الناحية التشريحية والفيزيولوجية والاضطرابات الوظيفية الناجمة عن تأذيها.

I. العقد القاعدية: Basalganglia

لا توجد اتصالات مباشرة بين العقد القاعدية والنخاع الشوكي أو العكس، ولكي نفهم دورها في التحكم الحركي لا بد من معرفة اتصالاتها بالأجزاء الأخرى من الجهاز الحركي.

A. مقدمة تشريحية *Anatomy*

الشكل2-2 أماكن النوى المشكلة للعقد القاعدية.



يبين الشكل مقطع جبهي في الدماغ من الأمام إلى الخلف لإظهار كافة الكتل بمقطع واحد، لاحظ جزئي الكرة الشاحبة و جزئي المادة السوداء - الأعمدة الشبكية و الأعمدة المتراصة - و تبدو الاتصالات بين النواة المذنبة و الآتية من المادة السوداء منتهية في الأعمدة الشبكية، و لم تظهر الألياف المقوية للدوبامين من الأعمدة المتراصة.

تُطلق عبارة العقد القاعدية (أو النوى القاعدية) على خمسة نويات رئيسة، الشكل (2-2). تتوضع عميقاً في نصف الكرة المخية بين القشر والمهاد

تعتبر النواة المذنبة Caudate Nucleus والأتبة Putamen النواتين الأكبر بينهما، حيث تنفصلان بمادة بيضاء عند البشر، أما عند الحيوانات فتشكلان جسماً واحداً يدعى الجسم المخطط Corpus Stiatum تتوضع الكرة الشاحبة Globus Pallidus أنسي الأتبة، ويأتي اسمها من لونها الشاحب الذي يبدو بإجراء المقاطع التشريحية الحديثة للدماغ.

وتقسم بوساطة صفيحة رقيقة إلى جزئين، النواة الوحشية أو الخارجية، والنواة الأنسية أو الداخلية. وبرغم التشابه بينهما إلا أنهما يمتلكان وظائف مختلفة جداً.

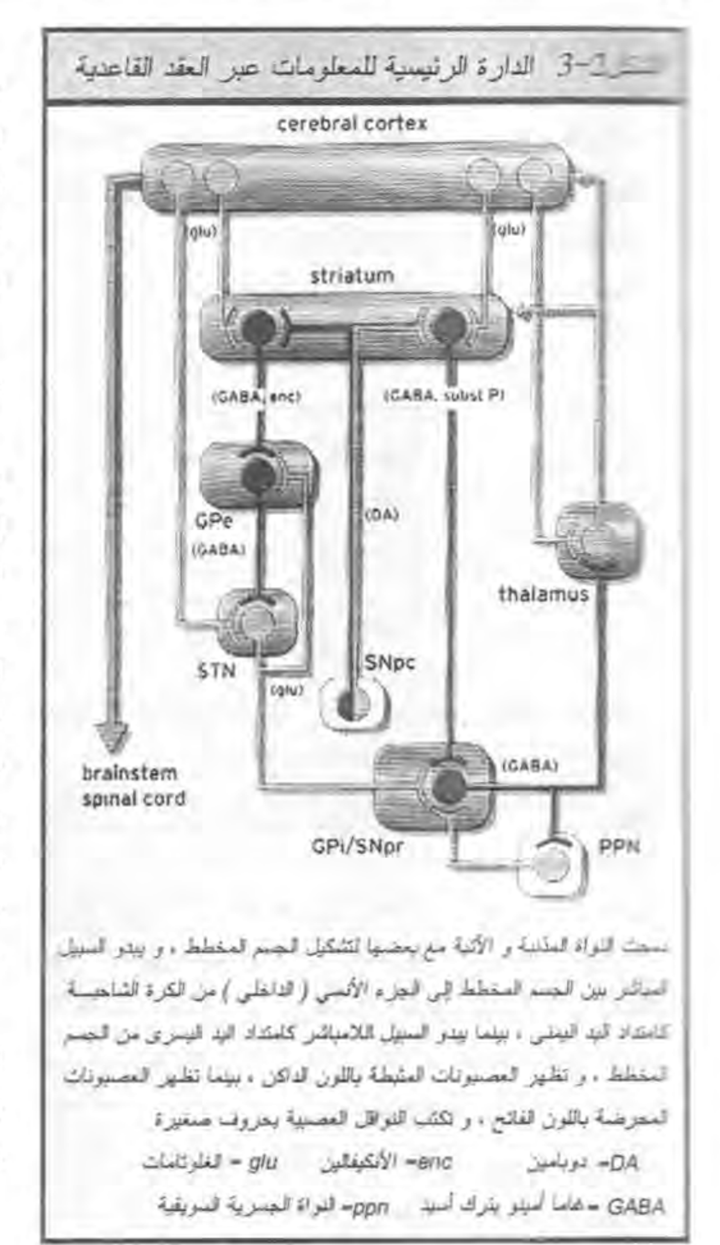
أما النواتين الباقيتين فهما النواة دون المهاد subthalamic nucleus (جسم لويس)، وهي نواة صغيرة تشبه العدسة تتوضع تحت المهاد، والمادة السوداء substantia nigra التي تظهر بشكل خط داكن (بسبب وجود صباغ الميلانين في الخلايا)، وتقسم بدورها إلى جزئين، الأعمدة الشبكية والأعمدة المتراصة، اللذين ينجزان وظائف مختلفة.

تتلقى العقد القاعدية اتصالاتها بشكل رئيس من القشر الدماغي، الشكل (2-3)، وترسل أليافها بشكل رئيس إلى القشرة عن طريق المهاد، وتعرف هذه الاتصالات بالحلقة (القشرة-العقد القاعدية-المهاد-القشرة)، وترسل جزءاً صغيراً من الألياف إلى أجزاء أخرى من جذع الدماغ بالإضافة إلى المهاد، وأهمها الأكيمة العلوية التي تتحكم بحركة العين، والنواة السويقية الجسرية وهي منطقة معروفة عند القطط ذات أهمية للتحكم بالحركة والتنقل.

تُسقط القشرة الدماغية أليافها بشكل رئيس على النواة المذنبة والآتبة (الجسم المخطط)، واللتان تشكلان الجزء المستقبل من العقد القاعدية، الشكل (2-3). أما النوى الرئيسة التي تصدر الألياف فهي الجزء الأنسي من الكرة الشاحبة والجزء الشبكي من المادة السوداء. وبرغم انفصال المنطقتين السابقتين عن بعضهما تشريحياً، إلا أنه من المعتقد أنهما جزء واحد انفصلا بتكون ألياف المحفظة الداخلية. ويوضح الشكل (2-3) مرور المعلومات عبر العقد القاعدية من المدخل إلى المخرج. (الوارد والصادر).

يوجد بشكل رئيس سبيلين لنقل هذه المعلومات، سبيل مباشر وسبيل لا مباشر. يتألف السبيل المباشر من إسقاطات مباشرة من الجسم المخطط إلى الجزء الأنسي من الكرة الشاحبة والجزء الشبكي من المادة السوداء (مخرج العقد القاعدية).

أما السبيل اللامباشر فهو عبارة عن إسقاطات تتشكل من الجسم المخطط إلى الجزء الوحشي من الكرة الشاحبة ومن ثم إلى



شكل 3-2 الدارة الرئيسية للمعلومات عبر العقد القاعدية

تبحث النواة المذنبة و الآتية مع بعضها لتشكيل الجسم المخطط ، و يبدو السبيل المباشر بين الجسم المخطط إلى الجزء الأنسي (الداخلي) من الكرة الشاحبة كامتداد اليد اليمنى ، بينما يبدو السبيل اللامباشر كامتداد اليد اليسرى من الجسم المخطط ، و تظهر العصبونات المثبطة باللون الداكن ، بينما تظهر العصبونات المحرضة باللون الفاتح ، و تكتب النواقل العصبية بحروف صغيرة

DA= دوبامين enc= الأنكيفالين glu = الغلوتامات

GABA = غاما أمينو بترك أسيد ppn= النواة الجسرية المريقية

نواة دون المهاد، وأخيراً إلى الجزء الأنسي من الكرة شاحبة (أو الجزء الشبكي من المادة السوداء). وقد تم تعرف على نوعية النواقل الكيميائية المحررة من مشابك هذه السبل، وفيما إذا كانت مثيرة أم مثبطة.

تظهر الاتصالات المثيرة والمثبطة بشكل واضح في الشكل (2-3)، ومن الواضح بأن السبيلين المباشر واللامباشر يؤثران بشكل متعاكس على النواة الصادرة النهائية (المخرج).

إذ ينجم عن تفعيل السبيل المباشر تثبيط المخرج، بينما ينجم عن تفعيل السبيل اللامباشر إثارة المخرج. ويتم تشبيه ذلك غالباً بالكابح و المسرع العصبي. وفي الواقع، من غير المعلوم فيما إذا كان سبيلان ينقلان المعلومات إلى نفس الخلية الصادرة، كما يظهر في مخطط، أو فيما إذا كانا يتجهان إلى خلايا صادرة منفصلة..

ولابد من التحدث بالإضافة إلى اللمحة التشريحية السابقة عن السبيل الناقل للدوبامين، الذي ينشأ من خلايا الجزء المكتنز للدوبامين (الأعمدة المتراصة) في المادة السوداء، وينتهي في الجسم المخطط حيث يتم إطلاق الدوبامين. يمتلك الدوبامين تأثيراً معاكساً على خلايا السبيل المباشر واللامباشر، إذ يكون مثيراً في السبيل المباشر، ومثبطاً في السبيل اللامباشر، الشكل (2-3).

اعتُقد سابقاً بأن وظيفة العقد القاعدية تتجلى في دمج المعلومات من مناطق قشرية عديدة قبل إعادتها إلى القشرة ثانية للاستعمال النهائي.

وهذا ما يمكن أن يحدث تشريحياً، ذلك أن المقطع العرضي للجزء المستقبل من النواة أكبر بكثير من الجزء المرسل، مما يعمل على إتاحة فرصة واسعة لحدوث انضغاط تشريحي للمعلومات. ويُعتقد الآن بأن هذه الفكرة غير صحيحة، فمن الواضح بأن المعلومات الآتية من باحات قشرية مختلفة تبقى منفصلة أثناء مرورها بالعقد القاعدية، وتمر عبر أقنية عديدة متوازية ومستقلة. ففي الدارة الحركية على سبيل المثال، تتحول المعلومات من الباحات الحركية الجسمية في القشرة إلى الآتية، والتي ترسل بدورها المعلومات عبر السبيل المباشر واللامباشر إلى نفس المناطق القشرية. وبشكل مماثل توجد إسقاطات من المناطق قبل الجبهية في القشرة على النواة المذنبة، والتي بدورها تسقط أليافها على الأجزاء السفلية من الكرة الشاحبة ثم تعود إلى القشرة.

وتعتبر الدارة المحركة للعين إحدى الدارات التي ينطبق عليها الكلام السابق، فهي تستقبل الإشارات من المناطق الجبهية في القشرة الدماغية المشتملة على حقول العين الجبهية والمكملة وترسل أليافها بشكل رئيس إلى الأكيمة العلوية في جذع الدماغ.

B. نظريات وظائف العقد القاعدية
Theories Of Basal Ganglia Function

توجد نظريات عديدة تفسر دور العقد القاعدية في التحكم الحركي، ويستعمل العديد الميزة الفجائية unexpected property للعصبونات النهائية المرسلة في الجزء الأنسي من الكرة الشاحبة والأعمدة الشبكية للمادة السوداء.

تحرر هذه العصبونات من نهاياتها الغابا GABA، وهو ناقل مثبط يعمل على تثبيط الخلايا المستهدفة في المهاد. يبلغ معدل انفراغها عند الحيوانات في حالة الراحة من 50- 200 HZوبالتالي فإنه حتى في عدم الحركة يوجد الكثير من الألياف المثبطة تصدر عن العقد القاعدية، وأبسط تفسير لذلك أن هذه الألياف تعمل كمكابح للحركة، والتي تظهر بزوالها (تعتبر الإسقاطات المهادية القشرية مثيرة، الشكل (2-3)، وبذلك يؤدي تثبيطها إلى زوال الداخل المثيرة على القشرة).

ويوجد بعض الأدلة لهذا التفسير البسيط مُستقاة من الدراسات على جهاز التحكم بحركة العين. فتماماً قبل بداية الحركات العينية السريعة الموجهة بصرياً Visually Guided Saccadic Eye Movement، تنقص خلايا الأعمدة الشبكية للمادة السوداء، والمنتهية في الأكيمية العلوية، من معدل انفراغها، وبنفس الوقت تحصل دفقات من الفعالية في عصبونات الأكيمية العلوية تبدأ عندها العين بالحركة. وببساطة، يبدو أنه بإزالة المخارج المثبطة في الدارة المحركة للعين في العقد القاعدية تبدأ العين بالحركة. إلا أنه في الحقيقة يعتبر هذا التبسيط مبالغ فيه، فمن المحتمل أنه لا يؤدي زوال المخارج المثبطة في العقد القاعدية إلى حركة العين الإجبارية. ومن المحتمل أنه كي تتحرك العين، ينبغي تحول مداخل مثيرة من الأكيمة العلوية وأجزاء أخرى من جذع الدماغ. وبذلك فإن إزالة المخارج المثبطة من العقد القاعدية تعتبر كتأثير ميسر على الحركة النهائية.

وبذلك يمكن إيضاح العديد من الاضطرابات الحركية الناجمة عن آفات العقد القاعدية اعتماداً على هذا التفسير البسيط لتشريح العقد القاعدية.

a. *الذفن الشقي*: Hemiballism

وهو حركات سائبة مفاجئة في طرف كامل، يحدث نتيجة تأذي النواة دون المهاد في أحد جانبي الدماغ. يتصف بحركات واسعة في الجانب المقابل من الجسم، والتي ربما تكون واسعة بحيث تمنع الشخص من تناول الطعام أو ارتداء الملابس. تحدث غالباً بسبب أذية وعائية وتتراجع خلال أسابيع قليلة. يبين الشكل (2-3) أنه بإزالة تأثير النواة دون المهاد سوف تنقص المداخل المثيرة إلى الجزء الأنسي من الكرة الشاحبة والأعمدة الشبكية من المادة السوداء (مخرج العقد القاعدية)، والذي يُنقص بدوره المخارج المثبطة إلى المهاد. ويمكن تشبيه التأثير النهائي بإزالة مكابح السيارة، وبالتالي ازدياد المخارج المحركة.

b. *داء هنتنغتن*: Huntington's Disease

يتصف داء هنتنغتن في البداية بحركات نفضية في مفاصل مفردة، ثم بحركات فتل شديد ومترقية في الجسم بكامله. كما يحدث خرف شديد يرافق الخلل الوظيفي الحركي.

ويعتقد أن الحركات الشاذة في رقص هنتنغتن تنجم عن فقد معظم أجسام العصبونات المفرزة للغابا GABA في النواة المذنبة والآتبة (الجسم المخطط)، وتؤدي النهايات المحورية لهذه العصبونات في الحالة السوية إلى فعل تثبيطي في الكرة الشاحبة والمادة السوداء (مخرج العقد القاعدية). (الشكل 2-3). ويمكن الملاحظة من الناحية التشريحية بأن نقص التثبيط من الجسم المخطط إلى الجزء الخارجي من الكرة الشاحبة سوف يؤدي إلى تثبيط إضافي في السبيل من الجزء الخارجي للكرة الشاحبة إلى النواة دون المهاد. ويمكن مقارنة هذا التثبيط بأذية النواة دون المهاد، والتي ينجم عنها نقص المخارج المثيرة إلى الجزء الداخلي من الكرة الشاحبة والأعمدة الشبكية للمادة السوداء (مخرج العقد القاعدية)، وبالتالي نقص التثبيط وزيادة الحركة.

c. *داء باركنسون*: Parkinson,S Disease

ينجم داء باركنسون عن تخرب واسع في أجزاء السوداء، التي ترسل أليافاً عصبية مفرزة للدوبامين إلى النواة المذنبة والآتبة (الجسم المخطط) الشكل (2-3).

ويتصف هذا المرض بصمل الكثير من (أو معظم) عضلات الجسم وظهور رجفان مستمر لاإرادي وبعجز خطير عن البدء بالحركة، ويدعى ذلك اللاحركية Akinesia.

(سنفرد لداء باركنسون فصلاً خاصاً).

إن أسباب هذه التأثيرات الحركية الشاذة مجهولة تماماً تقريباً. لكن إذا كان الدوبامين المحرر في النواة المذنبة والآتبة كناقل مثبط، فإن تخريب المادة السوداء يسمح نظرياً لهذه البنى بأن تصبح شديدة الفعالية، الأمر الذي يؤدي إلى إصدار مستمر لإشارات مثيرة إلى جملة التحكم الحركية القشرية النخاعية. وتكون هذه الإشارات قادرة حقاً على إثارة كثير من عضلات الجسم، إنْ لم تَكن جميعاً بشكل مفرط، ولذلك يحدث الصمل. كما قد تتذبذب بعض دارات التلقيم الراجع بسهولة بسبب اكتسابها للكثير من التلقيم الراجع بعد فقدها للإشارات المثبطة لها، وهذا ما يؤدي إلى رعاش داء باركنسون.

ومما يدعو للأسف أن سبب اللاحركية ما يزال افتراضياً، إذ يُعتقد أن توقف إفراز الدوبامين في النواة المذنبة والآتبة قد يؤدي إلى عدم التوازن بين الجمل المثيرة والمثبطة. ونظراً إلى أن أنماط الحركات تستدعي تغيرات متلاحقة ما بين الإثارة والتثبيط، لذلك فإن أي فعل يحصر العقد القاعدية باتجاه واحد دائماً سيؤدي إلى الحيلولة دون البدء بالحركات المتعاقبة أو تتابعها، وهذا هو ما يحدث تماماً في اللاحركية.

وبالرغم من النجاح الكبير لنموذج وظائف العقد القاعدية في إيضاح العديد من الأعراض، إلا أنه يوجد العديد من الأسئلة دون جواب. فعلى سبيل المثال، إن النتائج المتوقعة من تأذي الكرة الشاحبة عند شخص طبيعي ظهور متلازمة تتصف بزيادة الحركات اللاإرادية، وفي الحقيقة أن الآفة ثنائية الجانب للكرة الشاحبة (كما في الانسمام بأول أكسيد الكربون) تبدي فعلياً حالة مشابهة لداء باركنسون الخفيف أكثر من الرقص.

ـكل مماثل يمكن أن نتوقع بأن إصابة المهاد تؤدي إلى أعراض ـ‍ـونية (بإزالة المدخل المثير إلى القشرة). بينما لا ـه هذا أبداً. فالأنيات المهادية في المناطق المستقبلة لداخل ـعقد القاعدية تظهر بشكل طبيعي متلازمة سوء الوتار -dys tonic syn أكثر من المتلازمة الباركنسونية.

مخيخ: Cerebellum

ـ هو الأمر بالنسبة للعقد القاعدية، فإنه توجد معرفة واسعة عن ـي التشريحية والاتصالات المشبكية للمخيخ، أما فيما يتعلق ـه في التحكم الحركي فما زال غير واضح.

ـ حة تشريحية: *Anatomy*

ـسم المخيخ من الناحية التشريحية إلى ثلاثة فصوص منفصلة ـقين عميقين، كما هو مبين في الشكل (2-4). (1) الفص الأمامي، ـ الفص الخلفي. (3) الفص الندفي العقيدي Flocculonodular lobe ويعد الفص الأخير أقدم أجزاء المخيخ جميعاً، وهو يتخلق (مع وظائفه) مع الجهاز الدهليزي للتحكم بالتوازن.

B. القشر والنوى المخيخية:

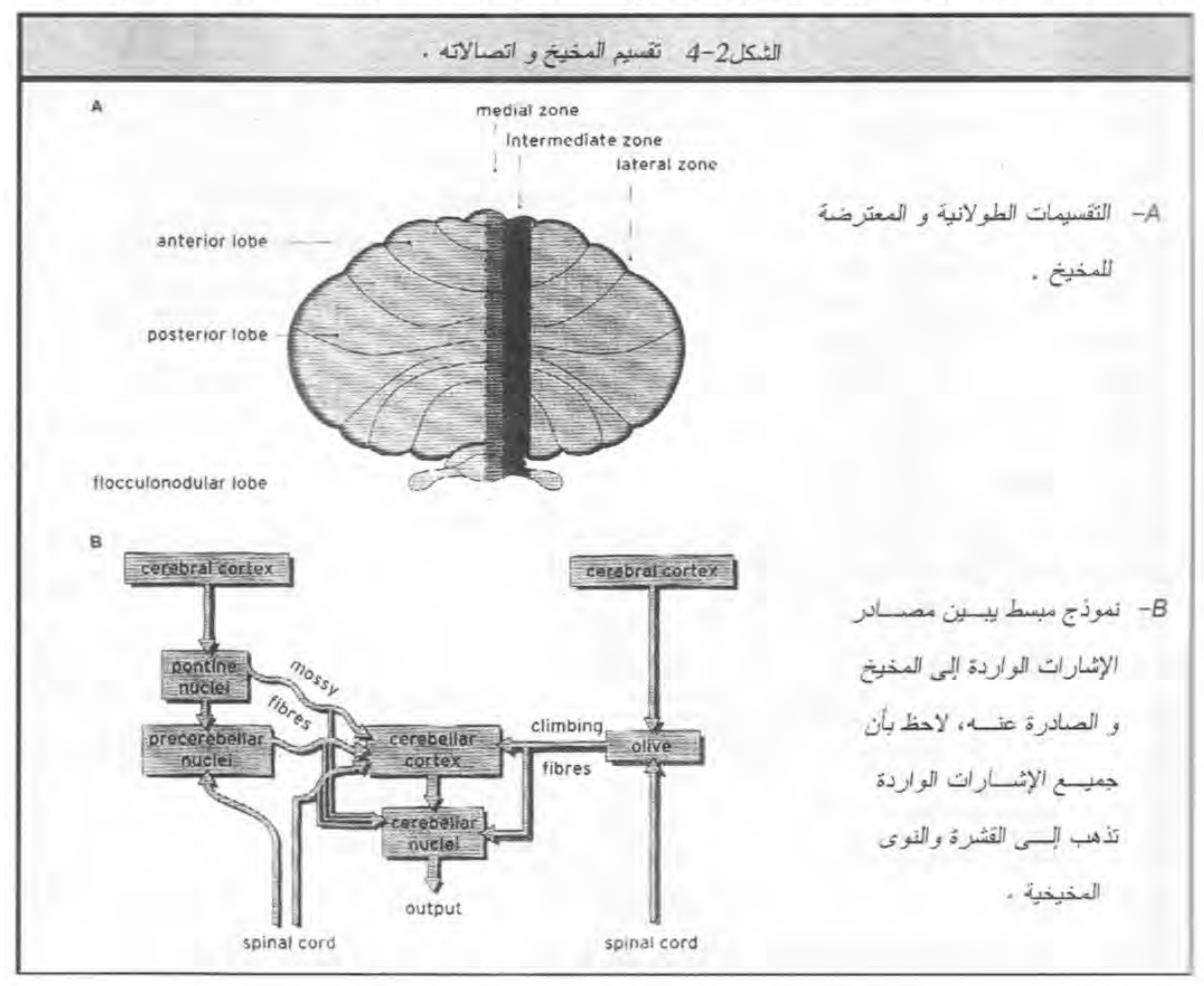
Cerebellar Cortex And Nuclei

توجد ثلاثة مناطق رئيسية في القشر المخيخي ترسل محاورها إلى ثلاث نوى مخيخية رئيسية. المنطقة الأنسية (وهي مكافئة للدودة) تسقط محاورها على النواة الأوجية Fastigial وتسقط المنطقة المتوسطة محاورها على النواة المقحمة Enterpositus، وتسقط المنطقة الوحشية من نصف الكرة المخيخية محاورها على النواة المسننة Dentate.

تتلقى كذلك النواة الدهليزية اتصالات مباشرة من الفص العقيدي الندفي وأجزاء من الدودة، وتوجد اتصالات مباشرة للنواة الدهليزية بالنخاع الشوكي. الشكل (2-4).

وتسقط النواة الأوجية محاورها إلى كل من النواة الدهليزية وإلى نوى أخرى في جذع الدماغ. وينشأ المخرج الرئيس للمخيخ من النواة

الشكل2-4 تقسيم المخيخ و اتصالاته.



A- التقسيمات الطولانية و المعترضة للمخيخ.

B- نموذج مبسط يبين مصادر الإشارات الواردة إلى المخيخ و الصادرة عنه، لاحظ بأن جميع الإشارات الواردة تذهب إلى القشرة والنوى المخيخية.

المقحمة والنواة المسننة، وذلك إلى النواة الحمراء وإلى المناطق الحركية في القشر الدماغي (عن طريق المهاد)، وبذلك لا يوجد تحكم مباشر للمخيخ بالتقلصات العضلية. وترد جميع المحاور باتجاه القشرة والنوى المخيخية، وتتجه ألياف القشرة المخيخية بشكل مفرد إلى النوى المخيخية، ويبدو بذلك أن القشرة المخيخية تعمل كحلقة تأثير جانبية side loop تعدل المعلومات الرئيسية الواردة إلى النوى. وعلى كل حال ما مقدار صحة ذلك من الناحية الفيزيولوجية ما زال غير معروف.

1. العصبونات الصادرة من المخيخ:

Output Neurones From The Cerebellum

تعتبر خلايا بوركنج الخلايا الأساسية والأكبر في القشر المخيخي، الشكل (2-5). وهي الخلايا الوحيدة الصادرة، تعمل محاورها كمثبط لعصبونات النوى المخيخية، وتتفرع تغصناتها إلى أعلى القشرة المخيخية، وتتوضع شجرة التغصنات في الصفيحة المنبسطة بشكل مواز لمحاور كل ورقة مخيخية. بينما تتوضع شجرة التغصنات للخلايا المتجاورة فوق بعضها بشكل طبقات.

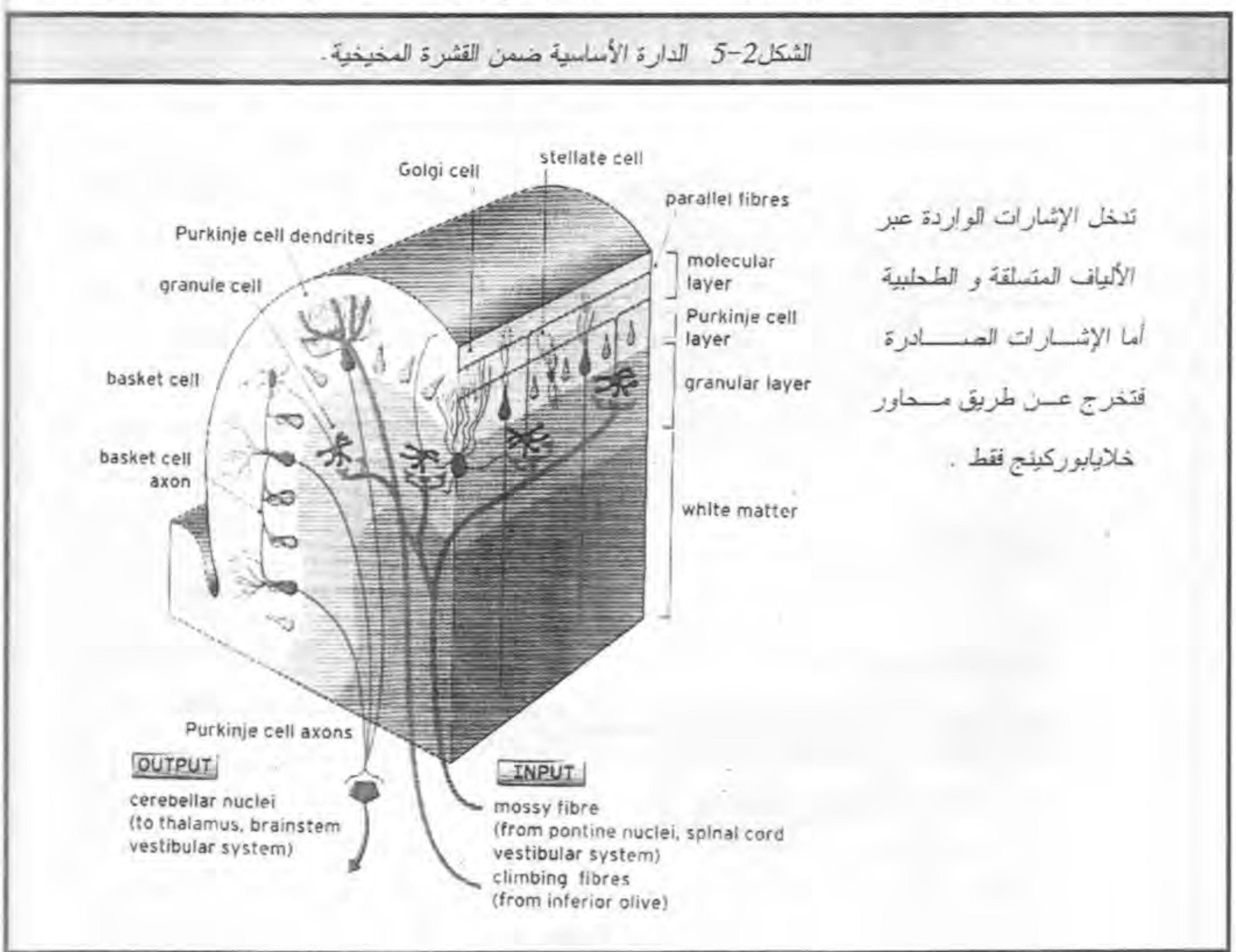
2. العصبونات الواردة إلى المخيخ:

Input Neurones To The Cerebellum

تستقبل القشرة المخيخية نوعان من الألياف، الألياف المتسلقة Climbing Fibres والألياف الطحلبية Mossy Fibres الشكل (2-4).

تنشأ الألياف المتسلقة من النواة الزيتونية السفلية، وتتشابك مباشرة مع خلايا بوركنج (100-200) مشبك على كل خلية، بينما تنشأ الألياف الطحلبية من خلايا النوى الجسرية، ولا تتشابك بشكل مباشر مع خلايا بوركنج، لكنها تتشابك مع الخلايا الحبيبية ضمن القشرة المخيخية التي تملك محاور طويلة تمتد عمودياً إلى شجرة تغصنات خلايا بوركنج لعدة ميلمترات على طول القشرة المخيخية. ويتصل كل ليف مع العديد من خلايا بوركنج. الشكل (2-5). وبسبب تواجد المشابك على قمة شجرة التغصنات فإنها لا تكون بتلك القوة، ويكون بذلك مدخل الليف المتفرع مشتت وضعيف جداً بالمقارنة مع الألياف المتسلقة، حيث يكون المدخل أكثر تركيزاً وقوةً.

الشكل 2-5 الدارة الأساسية ضمن القشرة المخيخية.



ـــ ن تدخل الألياف الحسية القادمة من النخاع الشوكي إلى ـــة لمخيخية عن طريق الألياف الطحلبية، أو إلى الزيتونة عن ـق الألياف المتسلقة. وينطبق نفس الأمر بالنسبة لدخول الألياف ـ لقشرة الدماغية، الشكل (2-4).

ـ ـظاهر الخاصة في الدارة المخيخية المشابك القابلة للتكيف بين ـيف الموازية Parallel Fibres وخلايا بوركنج. فإذا فُعِّلت ـلايا بوركنج على نحو متزامن لكل من الألياف الموازية والألياف ـمتسلقة، فعندها تنخفض فعالية مشابك الألياف الموازية إلى خلايا ـوركنج ويمكن أن يُتيح هذا الفرصة للمخيخ في التعلم أو عدمه ـ فق للمداخل المختلفة. وبما أنه لا يوجد اتصال مباشر للمخيخ ـعضلات، فإنه يتحكم بالحركة عن طريق إسقاطاته إلى كل من جذع ـدماغ والنخاع الشوكي والأجهزة الحركية القشرية الشوكية. ومن المعتقد بأن الإسقاطات على النواة الدهليزية والتشكلات ـشبكية مهمة في التحكم بالعضلات القاصية والدانية، بينما تتحكم لإسقاطات على القشرة الحركية الدماغية بحركات الطرف.

ـ وظيفة المخيخ

The Role Of The Cerebellum

بقي المخيخ لفترة طويلة يدعى المنطقة الصامتة من الدماغ، والسبب الأساسي في ذلك يعود إلى أن الإثارة الكهربائية لهذه البنية لا تؤدي إلى أي إحساس، ولا إلى أي حركة إلا نادراً. غير أن ستئصاله يؤدي إلى اضطراب كبير في الحركة. ويُعد المخيخ كبير الأهمية، لا سيما بالنسبة إلى تنظيم الفعاليات العضلية لسريعة مثل الركض والضرب على الآلة الكاتبة والعزف على البيانو وحتى التكلم.

ويمكن أن يؤدي استئصال هذه المنطقة من الدماغ إلى زوال تام تقريباً في تناسق هذه الفعاليات، مع أن فقدانها لا يؤدي إلى شلل عضلي. ولكن كيف يستطيع المخيخ أن يتبوأ هذه الدرجة من الأهمية، رغم أنه لا يمتلك أي تأثير مباشر في التقلص العضلي؟ وللإجابة على ذلك نقول: إن المخيخ يساهم في تعاقب الفعاليات الحركية، كما أنه يراقب ويصحح الفعاليات الحركية المثارة بوساطة أجزاء أخرى من لدماغ. فهو يتلقى باستمرار آخر المعلومات عن الخطة الموضوعة لتقلص العضلي بوساطة باحات التنظيم الحركية في الأجزاء لدماغية الأخرى، كما يستقبل معلومات حسية مستمرة من الأجزاء لمحيطية من الجسم لتعيين التغيرات المتلاحقة التي تطرأ على كل جزء من الجسم (وضعه وسرعة حركته والقوى المؤثرة فيه، الخ). كما يوازن المخيخ بين الحركات الفعلية التي تعدّها له معلومات التلقيم الراجع الحسي القادمة من المحيط، والحركات التي تعدها له الجملة الحركية، فإذا لم تكن هذه الموازنة مثالية، عندئذٍ ترسل مباشرة إشارات مصححة ملائمة إلى الجملة الحركية، بقصد زيادة مستويات تفعيل العضلات المسؤولة أو إنقاصها.

وتوجد بذلك ثلاثة نظريات رئيسية عن دور المخيخ في التحكم بالحركة:

(a) التوقيت، (b) التعلم، (c) التناسق.

(a) *التوقيت*: Timing

يُعد من الوظائف الهامة للأجزاء الوحشية من نصفي الكرة المخيخية ضمان التوقيت المناسب لكل حركة. وفي حال غياب هذه الأجزاء، يفقد الشخص قدرته تحت الواعية على التكهن الزمني بمدى الحركة التي ستنجزها الأجزاء المختلفة من الجسم في لحظة معينة، ومن دون هذه القدرة على التوقيت لا يستطيع الشخص تعيين لحظة بدء الحركة التالية، ولذلك فقد تبدأ الحركات المتتابعة باكراً أو بعد فوات الأوان وهذا هو الأرجح. وبناءاً على ما سبق، فإن آفات المخيخ تؤدي إلى عدم تناسق الحركات المعقدة أبداً، كالحركات اللازمة للكتابة والجري وحتى التكلم، ولهذا تتراجع القدرة على الانتقال وفق التتابع اللازم من حركة إلى حركة تليها. ومن الأمثلة على ذلك خلل القياس والرنح Ataxia And Dysmetria، حيث تتجاوز الحركات الأهداف المطلوبة، ثم يعاوض الجزء الواعي من الدماغ عن ذلك بشكل مفرط في الاتجاه المعاكس للحركات المتتابعة.

(b) *التعلم*: Learning

يعتبر الخلل الثاني لتحكم المخيخ بالحركة فشله في تكييف الأوامر الحركية بما يتناسب مع التغيرات المحيطية، ومثال ذلك الشخص الذي يرتدي النظارات الموشورية الذي سبق ذكره. وقد أظهرت الدراسات التجريبية بأن هذا التكيف يفشل بحال عدم تفعيل القشرة المخيخية. ويعتقد بأن تغيير الألياف الموازية إلى خلايا بوركنج يكون مسؤولاً عن ذلك.

(c) *التناسق*: Co-ordination

يعتبر فقد التناسق من الأعراض الكلاسيكية للأذيات المخيخية، ويحدث نتيجة خلل توقيت ومقدار الفعالية العضلية.

الوضعة : Posture

I. دراسات الطاولة.

II. استجابة الإنقاذ.

إن الآليات المنظمة متعددة فهي تتضمن سلسلة كاملة من نويات وبنى متعددة تشمل النخاع الشوكي وجذع الدماغ وقشر الدماغ، ويجب ألا تعد هذه الآليات مسؤولة عن وضعية السكون فقط بل تتعداها، فالجملة القشرية النخاعية والقشرية البصلية مسؤولتان عن بدء الحركة والسيطرة عليها. يقوم جهاز التحكم بالوضعة بثلاثة وظائف رئيسية:

- دعم الجسم، بتزويد القوة اللازمة لتثبيت الهيكل العظمي.
- تثبيت أجزاء الجسم أثناء الحركة.
- توازن الجسم على قاعدة الارتكاز.

وبشكل مشابه لأجهزة التحكم الحركي الأخرى، ينجز جهاز الوضعة التحكم الحركي بطريقتين مختلفتين، فإما أن يعمل كجهاز تصحيح مباشر، وذلك بملاحظة وتصحيح الاضطرابات الحركية مباشرة بآلية المنعكسات، أو يتكهن بحدوث الاضطراب الحركي، فيؤمن قوى توقعية تقلل من اضطراب الوضعة المتوقع.

فعلى سبيل المثال، إذا رفعنا أيدينا بسرعة، فإن تقلصات الوضعة تحدث بنفس الوقت في العضلات الخلفية للساق والجذع، وذلك لسحب الجذع نحو الخلف للمعاوضة عن الانزياح الأمامي المتوقع نتيجة حركة الذراعين نحو الأمام. وتعرف مثل هذه الاستجابة المتوقعة بتصحيحات التلقيم الباكرة Feed-Forward Correction.

يتم كشف الخلل الوظيفي بوساطة ثلاثة أجهزة حسية رئيسة:

- الجهاز الحسي الجسدي (ويشتمل على المستقبلات المفصلية والعضلية التي ترسل معلومات عن وضع أجزاء الجسم، وكذلك مستقبلات الضغط التي ترسل معلومات عن مقدار القوى الموزعة على نقاط التماس).
- الجهاز الدهليزي (القنوات نصف الهلالية وغبار التوازن).
- الجهاز البصري.

إن دور الجهاز الدهليزي مرتبط بحسب وضعية الرأس فقط وليس الجسم، وبالتالي بسبب فعل الجاذبية الأرضية لوضعية الرأس وحركته، ففي كل وضعية للرأس تنشأ سيالات الحس العميق من مستقبلات حس الوضعة في الرقبة، فحينما يتخذ الرأس وضعية للخلف، يرسل الجهاز الدهليزي سيالات تدل على أن موضع الرأس بالنسبة لفعل الجاذبية الأرضية قد تبدل، وبالوقت نفسه ترسل مستقبلات الحس العميق في الرقبة معلومات تشير إلى أن وضع الرأس قد أصبح مزوى للخلف، فيزداد التوتر في العضلات نتيجة لكل وضعية للرأس.

وعندما يتخرب الجهاز الدهليزي، يستطيع الشخص المحافظة على توازنه الذي يسمح له بالحركة ببطء ويتم ذلك بوساطة سيالات الحس العميق القادمة من سطح الجسم والأطراف ومن السيالات البصرية القادمة من كرتي العينين، فعندما يبدأ الشخص بالسقوط للأمام، تلاحظ زيادة الضغط على الأجزاء الأمامية من قدميه مما يؤدي لتحريض مستقبلات الضغط فيها، فتنقل السيالات من الأجزاء الأمامية للقدمين إلى الدماغ الذي يساعد على تصحيح التوازن، وبالوقت نفسه تكشف عينا المريض فقدان التوازن، فترسل بمعلومات ذات العلاقة بالحس العميق المحيطي للدماغ لتصحيح التوازن.

وفي معظم الحالات من الاضطراب الوظيفي يتم إرسال المعلومات من قبل الأجهزة الثلاث بنفس الوقت، فمثلاً، إذا سقط الجسم نحو الأمام فإن الجهاز البصري يشير إلى اقتراب الحس البصري عندما يتحرك الرأس نحو الأمام، ويشير الجهاز الدهليزي إلى انتقال زاوية الرأس بالنسبة للجاذبية، ويشير الجهاز الحسي الجسدي إلى دوران الكاحل والجذع وكذلك تغير توزيع الضغط على أسفل القدم. تعمل هذه المعلومات جميعاً على تصحيح الاستجابة بما يتناسب مع التغير الوضعي الحاصل، ولا تكون الأمور في كثير من الحالات بهذه البساطة، ومن الممكن حدوث التعارض بين مصادر المعلومات الثلاثة. فمثلاً، إذا وقفنا في قمرة قارب مهتز، فإن أجسادنا تتمايل مع ميلان القارب، وإذا كان هذا التمايل متواقتاً، فلن تكون هناك حركة واضحة لحقل الرؤيا ولا أي تغيير في زاوية الكاحل، وترسل في هذه الحالة المستقبلات الدهليزية فقط معلومات عن تحرك الجسم بالنسبة للجاذبية والتي تختلط بدورها مع إشارات الثبات الظاهري الآتية من الجهاز البصري والجهاز الحسي الجسمي.

ومن إحدى مهام جهاز الوضعة في مثل هذه الظروف تحديد أي المعلومات أكثر فائدة، وبحال حدوث التضارب في المعلومات يتم الاعتماد على أكثر المصادر ثقة.

I. دراسات الطاولة: Platform studies

إن حقيقة مقدرة جهاز الوضعة على تحديد أهمية المعلومات الحسية المختلفة يعني أنه في حدود معينة يستطيع كل جهاز حسي تحقيق استجابة وضعية، ويمكن إيضاح ذلك على النحو التالي:

يقف مجموعة أشخاص على طاولة خاصة يمكن أن تدور، تميل للأعلى والأسفل (بحيث تسبب عطف ظهري وأخمصي للكاحل)، أو تتحرك إلى الأمام والخلف على خط أفقي. توضع هذه الطاولة ضمن قمرة خاصة، يمكن أثناء الضرورة، أن تتأرجح للأمام والخلف بحيث يبدو محيط الرؤيا ثابتاً.

ـعـد تتحرك الطاولة بشكل بسيط نحو الخلف فإن الأشخاص ـرف يميلون نحو الأمام، وتعمل بهذه الحالة جميع الأجهزة ـسية السابقة مع بعضها، فيقترب حقل الرؤيا، يحدث ـعف ظهري للكاحل، ويتغير اتجاه الجاذبية بالنسبة للجسم.

ـكن إذا صُممت الطاولة بحيث يُلغى العطف الظهري للكاحل أثناء ـركتها نحو الخلف، وذلك بتحريك الطاولة باتجاه العطف ـخمصي بنفس الوقت، ففي هذه الحالة يتحرك الشخص نحو ـخف وتتحرك الأصابع نحو الأسفل، وبرغم تحرك الجسم نحو ـام، إلا أن زاوية الكاحل تبقى ثابتة، ويزيل هذا بدوره معظم ـشارات الحسية الجسدية إلى جهاز الوضعة، ولكن برغم ذلك لا ـ استجابات الوضعة تحدث عن طريق الجهاز البصري والدهليزي.

ومن الممكن أيضاً إلغاء الجهاز البصري، وذلك إما بإغلاق ـشخاص لأعينهم، أو بجعل القمرة تتحرك مع الأشخاص، وفي هذه ـالة يزود الجهاز الدهليزي استجابات تخطيطية عضلية كهربائية ـصححة Corrective Electromyographic في الساق والجذع.

وبرغم تشابه الاستجابة إلى حد كبير إلا أن استجابة الأنماط ـختلفة من الأجهزة الحسية لا تكون نفسها. تأخر ـاستجابة الحادثة بالجهاز البصري أو الدهليزي أطول من تلك ـحادثة بالجهاز الحسي الجسدي.

ويمكن استعمال الطاولة المتحركة لإظهار تفاعل جهاز الوضعة مع ـدارات الانعكاسية الموضعية الأخرى، فإذا حركت الطاولة الأصابع ـحو الأعلى، فعندئذٍ يميل الأشخاص للسقوط نحو الخلف. وعلى كل حال، يؤدي العطف الظهري للكاحل إلى تمطيط العضلات، المأبضية والنعلية وإثارة منعكس التمطيط الموضعي، والذي إذا كان غير صحيح فإنه يؤدي إلى سحب الجسم نحو الخلف أكثر بُعداً عن التوازن.

وفي مثل هذه الظروف يتعلم جهاز الوضعة بسرعة، بعد محاولة واحدة أو اثنتين، لخفض منعكس التمطيط في العضلات المأبضية والنعلية وزيادة حجم الاستجابة المصححة في العضلات الظنبوبية الأمامية.

وأخيراً، فإنه من الممكن أيضاً إظهار كيفية تعديل استجابة جهاز ـوضعة بحسب طريقة دعم الجسم. فمثلاً، عندما تتحرك الطاولة ـحو الأمام أو الخلف، فإن الأشخاص يصححون وضعيتهم بزيادة ـعزم حول الكاحل لمعاكسة ميلان الجسم. ولإنجاز ذلك ينبغي أن ـكون الطاولة ثابتة، بحيث تمارس القدم ضغطاً على الطاولة وتحرك الجسم.

وفي حالة أخرى، عندما يتوازن الأشخاص على الأرجوحة، فعندها لا يتم تطبيق عزم على ذلك المفصل لمعاكسة حركة الجسم، بينما يتم ـتحكم بالتوازن بحركة الذراعين والجذع (الاستجابة الدفاعية). ويتم إحداث تغيير في استراتيجية الوضعة بإلغاء دور عضلات الكاحل بالتوازن. إنها مثال على إنجاز جهاز الوضعة نفس النهاية بطرق مختلفة.

II. استجابة الإنقاذ: Rescue Reactions

تعتبر ردود الفعل المساعدة على استرجاع التوازن عندما يصبح مركز الثقل خارج قاعدة الارتكاز من الاستجابات المألوفة جيداً. ومثال ذلك الحركات الواسعة لكافة أنحاء الجسم، كالمشي والركض والاستجابات الوقائية.

فعندما يتعرض الشخص لدفع مفاجئ من الخلف فإنه يخطو إلى الأمام بهدف المحافظة على مركز الجاذبية الذي انتقل إلى الأمام. ولا ينتظر جهاز الوضعة غالباً حتى يصبح مركز الجاذبية خارج قاعدة الارتكاز قبل البدء بالخطو، لكنه يتكهن فيما إذا كان من المحتمل أن يسبب هذا الانزياح البدئي حدوث مثل هذه الحركة قبل مرور نقطة اللاعودة. وفي بعض الحالات قد لا تكون استجابة الخطو مناسبة ويمكن أن تخمد. فمثلاً، إذا بدأ السباح بالتوازن على حافة البركة، فإنه يرفع يديه بسرعة نحو الأمام بهدف الاستفادة من قوة الاستجابة في عضلات الظهر لدفع الجسم نحو الوراء من أجل التوازن. وفي بعض الأحيان قد يمسك الشخص بأي شيء ثابت حوله للمحافظة على التوازن.

وأخيراً، إذا لم تنجح جميع التدابير السابقة وفُقِدَ التوازن، تحدث عندها استجابة وقائية قوية لحماية الرأس والجسم أثناء السقوط، فاليدان تندفعان نحو الأمام، ويدور الجذع لكبح السقوط، ولا تُخمد مثل هذه الاستجابات بسهولة، فمن الممكن أن تقذف اليدين خارج نافذة زجاجية أو خارج النار لتنفيذ هذه الاستجابة.

ولا تعتمد هذه الاستجابات على الوظيفة الدهليزية، فجميعها موجودة عند المرضى المصابين بخلل في الجهاز الدهليزي. وعلى كل حال، تنخمد جميع الاستجابات الإنقاذية في آفات محددة في العقد القاعدية.

وأخيراً لا بُدَّ من تلخيص المعلومات حول إجمالي التحكم الحركي.

■ لقد برمجت في النخاع أنماط موضعية من الحركة في كافة الباحات العضلية للجسم، ومن الأمثلة على ذلك منعكسات السحب المبرمجة بحيث تجر أي جزء من الجسم بعيداً عن مصدر الألم. كما أن النخاع هو مكان لنماذج معقدة من الحركات المنظمة كحركة الأطراف نحو الأمام والخلف خلال المشي، وما يرافق ذلك من فعالية متبادلة للجهات المتقابلة من الجسم أو الطرفين السفليين مقابل العلويين.

■ يؤمن الدماغ الخلفي Hind brain وظيفتين رئيستين على صعيد التحكم الحركي العام بالجسم، هما:

1) المحافظة على المقوية المحورية للجسم، اللازمة للوقوف.

2) التعديل المستمر لمختلف اتجاهات هذه المقوية

استجابة للمعلومات المستمرة القادمة من الجهاز الدهليزي، والتي تهدف إلى المحافظة على التوازن.

■ تنقل الجملة القشرية النخاعية معظم الإشارات الحركية من القشرة الحركية إلى النخاع، وهي تقوم جزئياً بإصدار الأوامر الهادفة إلى وضع مختلف أنماط التحكم الحركي في النخاع موضع التنفيذ. وهذه الجملة قادرة أيضاً على تغيير شدة هذه الأنماط أو تعديل توقيتها أو خصائصها الأخرى، وهي تستطيع عند الضرورة أن تتجاهل الأنماط النخاعية، بإصدار أوامر مثبطة لها، وإحلال أنماط المستويات الأعلى محلها، كجذع الدماغ أو القشرة الدماغية.

■ يعمل المخيخ مع كافة مستويات التحكم بالعضلات، فهو يعمل مع النخاع، لاسيما لتعزيز منعكس التمطيط، بحيث أنه عندما تواجه عضلة متقلصة حملاً ثقيلاً غير متوقع، يقوم قوس انعكاسي طويل من منعكسات التمطيط، يذهب إلى المخيخ ويعود من جديد إلى النخاع، بتيسير التأثير المقاوم للعمل الخاص بمنعكس التمطيط الرئيس.

كما يعمل المخيخ، عند مستوى القشرة الدماغية، على توليد حركات انسيابية ومستمرة من دون تذبذب شاذ.

ويعمل المخيخ أيضاً عند مستوى القشرة المخية على تأمين أوامر حركية إضافية كثيرة، لا سيَّما لتأمين القوة المحركة الإضافية اللازمة لبدء التقلص العضلي بسرعة كبيرة وبقوة، كما يثير قرب نهاية كل حركة العضلات المضادة في الوقت المناسب تماماً، وبقوة كافية لإيقاف الحركة عند الموضع المطلوب.

وعلاوة على ما سبق، يعمل المخيخ بالتآزر مع القشرة المخية عند مستوى آخر من تنظيم الحركة، فهو يساعد على البرمجة المسبقة للتقلص العضلي، والضرورية للانتقال من الحركة الراهنة باتجاه ما إلى الحركة اللاحقة باتجاه آخر بشكل انسيابي، وتمر الدارة الطبيعية لذلك من القشرة المخية إلى الأجزاء الوحشية الكبيرة من نصفي الكرتين المخيخيتين، ثم تعود إلى القشرة.

■ أما العقد القاعدية فضرورية للتحكم بالحركة بطريقة مختلفة تماماً عن تلك الخاصة بالمخيخ، وتشتمل أهم وظيفتين لهذه العقد على:

1) مساعدة القشرة على إنجاز الأنماط الحركية الكائنة دون الشعور، ولكن المُتعلمة منها.

2) المساعدة على التخطيط لأشكال متوازية ومتعاقبة من الحركة، وهي أشكال لا بُدَّ للعقل من جمعها مع بعضها البعض للقيام بوظيفة ذات هدف.

تشتمل أنماط النماذج الحركية التي تستلزم وجود العقد القاعدية على تلك المستخدمة في كتابة مختلف الأحرف الأبجدية أو رمي الكرة أو الضرب على الآلة الكاتبة، وما إلى ذلك.

كما أن هذه العقد ضرورية لتعديل الأنماط الحركية حسب طبيعة الإنجاز، سريع أم بطيء، وذلك لكتابة الأحرف الصغيرة أو الكبيرة جداً، وهكذا فهي تنظم زمن الحركات وأبعادها.

وهناك مستوى أعلى من التحكم، يتمثل في دارة أخرى بين القشرة المخية والعقد القاعدية، ويبدأ هذا المستوى بعمليات التفكير في الدماغ، وهو يؤمن التتابع الكامل للفعل استجابة لكل وضع جديد، مثل التخطيط لاستجابة آنية عند شخص يواجه مهاجماً يريد ضربه على وجهه، أو لعناق حميم غير متوقع.

ليست القشرة الحركية والعقد القاعدية فقط هي الجزء الهام في كافة عمليات التخطيط السابقة الخاصة بتلك العقد، وإنما القشرة الحسية الجسدية أيضاً في الفص الجداري، لا سيَّما الجزء الخلفي، حيث يجري هنا حساب كافة أشكال التناسق المكاني الآني لكل أجزاء الجسم.



الفحص العصبي

إشراف

د.محمد حسن قطرميز

رئيس قسم الجراحة العصبية - مشفى دمشق

رئيس رابطة العلوم العصبية السورية

الفصل الثالث

الفحص العصبي

The Neurological Examination



المقدمة

الفحص العصبي عملية معقدة، تشمل عدداً كبيراً من الاختبارات لوظائف عالية التخصص، وعلى الرغم من أن الفحص العصبي يقتصر غالباً على إجراء مسحي بسيط إلا أن الفاحص يجب أن يكون قادراً على إجراء تقييم عصبي كامل من خلال القصة وموجودات الفحص.

إن الدماغ والنخاع الشوكي هما عضوان غير قابلين للتأمل والجس والقرع والإصغاء كما هو الحال في بقية أعضاء الجسم.

يُقسم التقييم العصبي إلى خمس مكونات: الوظائف الدماغية والأعصاب القحفية والجهاز الحركي والجهاز الحسي والمنعكسات. وكما هو الحال عند تقييم بقية الأجهزة فإن الفحص العصبي يتبع ترتيباً منطقياً يبدأ من المستويات العليا للوظائف القشرية منتهياً باختبار سلامة الأعضاء المحيطية.

القصة السريرية:

NEUROLOGICAL CARE HISTORY

تُعد القصة السريرية في أغلب الأحيان بالنسبة لطبيب العصبية ذات مدلولات فائقة الأهمية بالمقارنة مع الفحص السريري، والتي يمكن أخذها بسهولة. ففي كثير من الأحيان يمكن تشخيص 80-90٪ من الحالات العصبية بدقة من القصة السريرية لوحدها.

ويجب تحقيق أمرين اثنين من القصة السريرية:

الأول، تحديد مكان الإصابة بدءاً من نصفي الكرة المخية وحتى العضلات والأعصاب المحيطية حيث تحدث العملية الإمراضية. فمثلاً، فإن المريض الذي يشكو من ضعف في كل من الطرفين السفليين مع عدم وجود أي ضعف في الطرفين العلويين، فإن مكان الإصابة الأكثر احتمالاً هو أعصاب أو عضلات الطرفين السفليين، أو النخاع الصدري أو القطني. وبحال وجود أعراض أخرى، مثل الاضطرابات البولية، فإن ذلك يوحي بأن مكان الإصابة يكمن في النخاع الشوكي أو نيل الفرس.

والأمر الثاني، تحديد وتقييم طبيعة العملية الإمراضية اعتماداً على الوصف السابق وسير المرض. إذ يوحي ضعف الطرفين السفليين المترقي بشكل تدريجي على وجود اضطراب مزمن في أعصاب أو عضلات الطرفين السفليين، بينما يوحي البدء الحاد مع الترقي السريع، إما بوجود اعتلال أعصاب محيطي حاد، مثل غيلان باري، أو أذية حادة في النخاع الشوكي. ويوحي كذلك البدء المفاجئ للفالج الشقي باحتمال وجود خثرة أو نزف في أحد شرايين نصف الكرة المخية المقابل، بينما يوحي الترقي التدريجي بوجود ورم دماغي. ومن الأعراض العصبية الشائعة الصداع، الدوام dizziness، أو الغشية blackout.

غالباً ما يتخوف المرضى الذين يعانون من الصداع من وجود ورم دماغي، وفي الحقيقة فإن ذلك نادر، وهذا قد يكون صداعاً توترياً، أو صداعاً وعائياً.

ويُعد الدوام عرضاً مبهماً جداً، والذي يمكن أن يدل على حركات دورانية مُتخيلة، تدعى الدوار vertigo. وفي كثير من الأحيان يصفه المرضى بصداع خفيف مبهم، أو إحساس بالدوخة swimmy.

بينما يدل الدوار على وجود اضطراب في الجهاز الدهليزي أو جذع الدماغ.

وتدل الغشية او حالة الغياب عن الوعي دون تشنجات Funny Turns على نوبة صرعية، أو نوبة غشي (إغماء)، ويتعذر في هذه الحالة سؤال المريض عمًا حدث أثناء النوبة وبعدها.

توجد أعراض أخرى مهمة من الناحية العصبية، مثل اضطراب الذاكرة والوعي، اضطراب الرؤيا، شذوذات الكلام والبلع، الألم الموضع، الأعراض الحسية والحركية، الحركات اللاإرادية الشاذة، اضطرابات المثانة، صعوبة المشي.

ويمكن بتحديد طبيعة ومكان بدء الأعراض الخاصة وفيما إذا ترافقت بأعراض أخرى التوجه نحو التشخيص الدقيق، أو الاقتراب من عدة تشاخيص تفريقية، يمكن عندها اللجوء إلى الاستقصاءات الأخرى للتوجه نحو التشخيص الدقيق.

الفحص العصبي:
THE NEUROLOGICAL EXAMINATION

I. الوظائف الدماغية.

II. فحص الأعصاب القحفية.

III. فحص الجملة الحركية.

IV. فحص المنعكسات.

V. الفحص الحسي.

VI. اعتبارات خاصة بالمسنين.

يهدف الفحص العصبي إلى تحديد مكان الإصابة بدقة، ويتطلب ذلك إلماماً واسعاً بتشريح الأعصاب المحيطة والقحفية، والسبل الدماغية والنخاعية.

I. الوظائف الدماغية: Cerebral Functions

قد تؤدي الإصابات الدماغية إلى اضطراب في التواصل والذكاء وفي نمط السلوك الانفعالي. تحدد كفاية الوظائف الدماغية عن طريق تقييم حالة المريض العقلية حيث يلاحظ الفاحص مظهر وتصرفات المريض وهندامه ونظافته الشخصية، ويلاحظ مشيته ووضعيته وإيماءاته وحركاته وتعابير وجهه ونشاطه الحركي، ويلاحظ كذلك طريقة كلام المريض ومستوى وعيه، وفيما إذا كان كلامه واضحاً ومفهوماً ومترابطاً؟ وهل هو متيقظ ومتجاوب أم إنه مخبول وميال للنعاس ويجب اختبار الوظائف المتعلقة بالذكاء عندما يتولد لدى الفاحص الشك بسلامتها لدى المريض. فغالباً ما يبدو المرضى المصابون بحالة انسمامية أو أولئك المرضى المصابون بتخرب في القشر الجبهي أنهم بحالة سليمة ظاهرياً، وذلك ما لم نجري واحداً أو أكثر من الاختبارات المتعلقة بالذكاء.

يحدد الفاحص أولاً فيما إذا كان مريضه متوجهاً للزمان والمكان والأشخاص، هل يعلم المريض مثلاً في أي يوم هو وأي سنة ومن هو رئيس البلد.

وهل يعلم المريض أين هو الآن. وهل يعلم من أنت ولماذا هو موجود عندك، هل الذاكرة الحالية سليمة، يستطيع الشخص الذي يملك حدة الذكاء أن يكرر سبعة أرقام بدون خطأ ويعد خمسة أرقام إلى الوراء. يمكن أن يطلب الفاحص من المريض أن يعد بشكل عكسي اعتباراً من الرقم 100 أو أن يطرح 7 من الرقم 100 ثم يطرح 7 من الناتج ثم يطرح 7 من الناتج وهكذا.

إن القدرة على إدراك المعنى المجازي للتعابير يعتبر وظيفة دماغية عليا، فمثلاً هل يدرك المريض ما هو المقصود من «العصفور المبكر يظفر بالدّودة».

من المهم تحديد محتوى تفكير المريض أثناء إجراء المقابلة. وفيما إذا كانت أفكاره تلقائية وطبيعية وواضحة، وهل أفكاره سائبة ومتعلقة بالموضوع. وهل لديه أفكار ثابتة أو توهمات Illusions أو أفكار استحواذية Preoccuption، ما هو مدى تبصره بهذه الأفكار، إن وجود الأفكار الاستحواذية حول الموت والمرض أو وجود علائم الهلوسات Hallucinations والأفكار الاضطهادية «الزورية Paraniod Ideations» كلها مؤشرات هامة، وتستدعي المزيد من الاستقصاء.

يعتبر تقييم الحالة الانفعالية Emotional State جزءاً من تقييم الوظائف الدماغية للمريض: هل مشاعر المريض طبيعية مناسبة أم أنها متهيجة وغاضبة أو قلقة أو لامبالية أو مريضة النشــوة؟

هل يتغير مزاج المريض بشكل طبيعي أم أنه يتأرجح بشكل غير طبيعي ما بين المرح والحزن أثناء المقابلة؟ هل أن مشاعره متناسبة مع كلماته ومحتوى تفكيره؟ هل تتوافق تعابيره اللفظية مع تعابيره غير اللفظية. يمكن للفاحص أن ينتقل الآن إلى التحري عن وظائف دماغية أكثر تخصصاً.

العمه Agnosia هو عدم القدرة على تمييز أو تفسير الأشياء التي يمكن أن تدرك بالحواس. يمكن للمريض أن يرى قلماً ولكنه لا يدرك ما يسمى أو بماذا يمكن أن نستعمله. بل ربما كان باستطاعته أن يصفه ولكن دون أن يدرك وظيفته. ويمكن أن يصاب المريض بالعمه السمعي auditory أو اللمسي tactil أو إصابته بالعمه البصري visual. فكل واحد من هذه الاضطرابات يمكن أن تعزى في منطقة مختلفة من قشرة الدماغ.

فالعمه البصري يدل على إصابة الفص القفوي، والسمعي يدل على إصابة الأجزاء العليا والجانبية من الفص الصدغي، واللمسي إصابة الفص الجداري، أجزاء الجسم وعلاقتها مع بعضها تدل على إصابة الأجزاء الخلفية والسفلية من الفص الجداري.

من أجل التحري عن العمه يقوم الفاحص باختبار التفسير القشري لدى المريض، فيُظهر للمريض شيئاً مألوفاً ويطلب منه أن يذكر اسمه. ثم يُصدر له صوتاً مألوفاً (جرس مثلاً)، ويطلب منه تحديد مصدره. ويمكن التحري عن العمه اللمسي بسهولة بإغلاق عيني المريض ووضع شيء مألوف (مثل مفتاح أو نقود)، في يدي المريض ويطلب إليه التعرف عليه.

ويُتحرى التكامل الحركي القشري بالطلب من المريض أن يقوم بعمل يحتاج إلى مهارة (قذف كرة، تحريك كرسي)، فالأداء الناجح يعتمد على مدى تفهم المريض للأمر الصادر إليه.

الإنسان الذي لديه وظائف عصبية طبيعية لديه القدرة على التفهم والتواصل مع الآخرين عن طريق اللغة المحكية والمكتوبة، هل يجيب المريض على الأسئلة بشكل مناسب؟ هل يستطيع قراءة جملة من الجريدة وتفسير معناها؟ هل يستطيع كتابة اسمه أو نسخ شكل بسيط يرسمه له الفاحص؟

يُطلق على القصور والاضطراب الذي يصيب الكلام تعبير الحبسة Aphasia ويحدث أنواع عديدة من الحبسات تبعاً لاختلاف أماكن الإصابة في الدماغ. كما في الجدول التالي:

إن تفسير الاضطرابات العصبية هي عملية بالغة التعقيد والتقنية، ومن واجبات الفاحص أن يسجل كل الموجودات، ويعتمد تحليلها

الجدول 3-1: أنواع الحبسة.

نوع الحبسة	مكان الاصابة الدماغية
سمعية استقبالية	الفص الصدغي.
تعبيرية كلامية	الفص الجبهي بالأجزاء السفلية الخلفية.
بصرية استقبالية	المناطق الجدارية القفوية.
تعبيرية كتابية	الفص الجبهي بأجزائه الخلفية.

ووضع النتائج على المعرفة الواسعة للفاحص بالتشريح العصبي وفيزيولوجية الجهاز العصبي وإمراضيته.

ويجب على المعالج الفيزيائي أثناء إجراء التقييم العصبي أن يتكهن بما ستخلفه الأذية العصبية من تأثير على نمط حياة الشخص المصاب. وذلك لتحديد الإعاقة الاجتماعية التي تسببها الإصابة والحد من دور المريض وفعاليته في المجتمع، ووضع الخطة العلاجية المناسبة التي تضمن إعادة تأقلم المريض مع أذيته العصبية، ولا يقتصر هذا الدور على المعالج الفيزيائي وحده، بل يتعداه إلى الكادر الطبي والتمريضي والمعالجين الانشغاليين والاجتماعيين، والأهم من ذلك دور الأهل ومن حول المريض.

II. فحص الأعصاب القحفية

Examination Of The Cranial Nerves

هناك اثني عشر زوجاً من الأعصاب القحفية تنشأ من السطح السفلي للدماغ، وقد تم ترتيبهم حسب الأحرف اللاتينية من I وحتى XII بحسب ترتيب توضعهم. الشكل (3-1). ويتم فحصها عادة أثناء الفحص الكامل للرأس والعنق. ويبين الجدول (3-2) هذه الأعصاب ووظائفها.

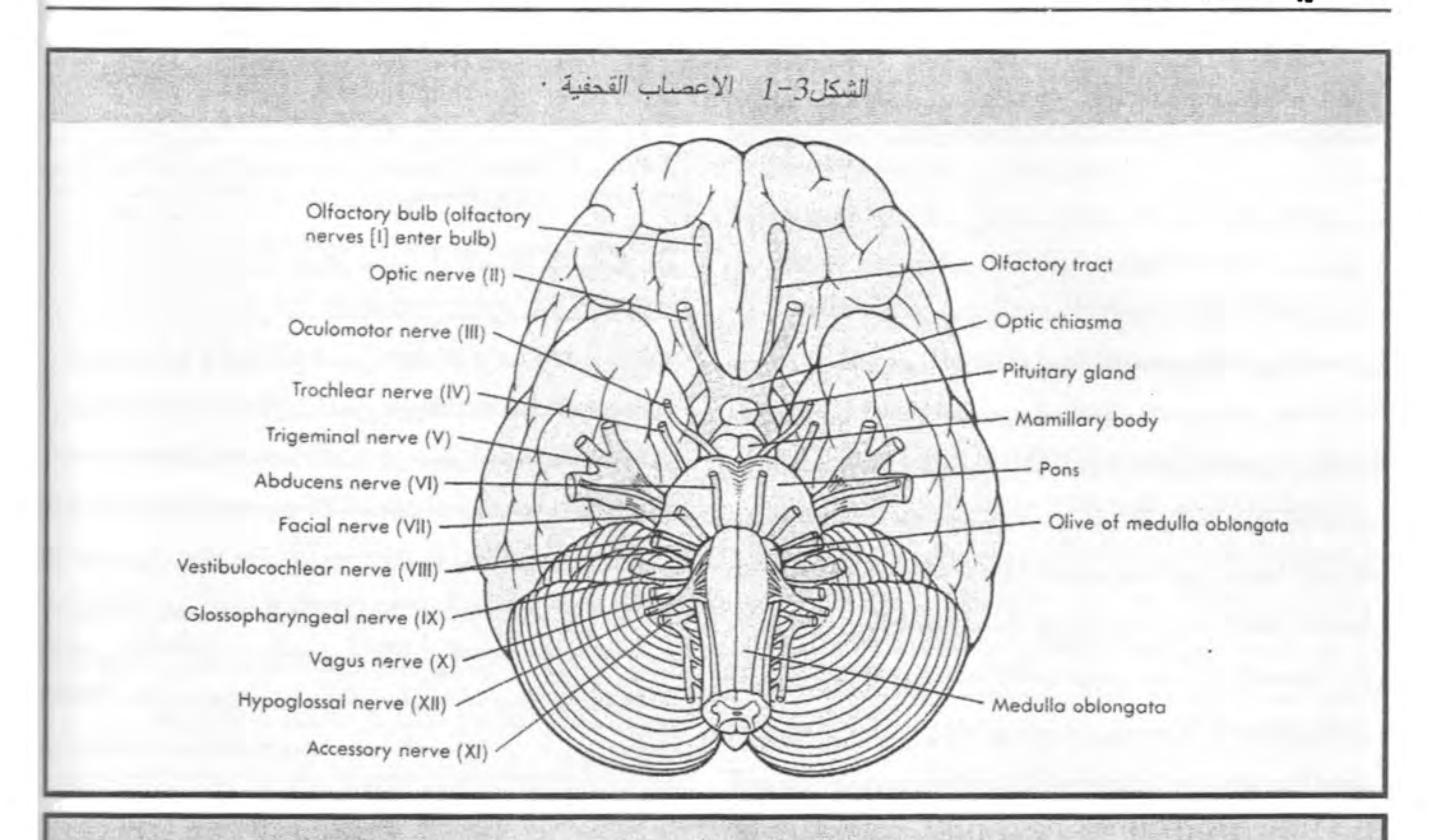
I. العصب الشمي: Olfactory Nerve

مسؤول عن حاسة الشم، ويُستقصى بالروائح العطرية المختلفة أو القهوة في كل من المنخرين تباعاً بعد سد المنخر الآخر. تمرر قارورة تحوي المادة العطرية أمام الأنف والمريض يتنفس تنفساً اعتيادياً، ويسأل عن مقدرة شمها، مع ما قد يجد من صعوبة في تعيين نوعها. ولا تستعمل الروائح المخرشة التي تثير غصون العصب ثلاثي التوائم كالأمونياك والخل مثلاً.

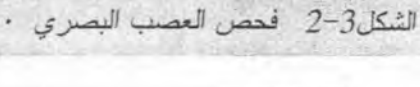
II. العصب البصري: Optic Nerve

مسؤول عن حاسة البصر، ويُتحرى عن ثلاثة أمور:

1. حدة البصر.
2. المجال البصري.
3. فحص قعر العين. كما في الشكل (3-2).



الشكل3-1 الاعصاب القحفية ·



الشكل3-2 فحص العصب البصري ·



nemianopsia is present. It is diagrammed from the patient's viewpoint.





LEFT RIGHT

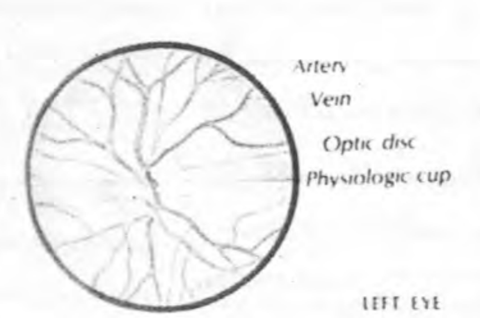
A left homonymous hemianopsia may thus be established.

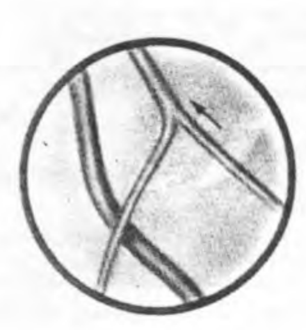




LEFT RIGHT







LEFT EYE



الشكل3-3 الازواج: المحرك العيني والبكري و المبعد .

III. العصب المحرك العيني :

Oculo motor Nerve

تعمل الأعصاب III، IV، VI على تنظيم حركات العين كما يعصب III العضلة الرافعة الجفن والمقبضة للحدقة. باختبار دوران العينين، الحركات المتوافقة، الرأرأة، اختبار المنعكس الحدقي وفحص الجفن العلوي للتحري عن وجود الإطراق ptosis. الشكل (3-3).

IV. العصب البكري: Troclear Nerve

ويعصب العضلات الهدبية التي تسيطر على المطابقة.

V. العصب مثلث التوائم: Trigemenal Nerve

عصب حسي وحركي يعد من أكبر الأعصاب القحفية. ويُستقصى الحس بالطلب من المريض إغلاق عينه واللمس بقطعة قطن على جبته وخداه وفكه مع المقارنة مع الطرف المقابل، تفحص الحساسية للألم السطحي باستعمال نهاية حادة وكليلة لخافض لسان مكسور مع التبديل ما بين الحافة الحادة والحافة الكليلة، ويذكر المريض كلمة «حاد» أو «كليل» مع كل حركة، إذا كانت الإحساسات غير صحيحة تحرَ عن حس الحرارة وذلك باستعمال أنبوب اختبار مملوء بماء بارد وماء ساخن على التوالي.

وتُستقصى كذلك قوة العضلات الماضغة (الصدغية، والماضغة والجناحيتان) وذلك بالطلب من المريض العض وتحريك فكه من طرف لآخر ثم بجس العضلات الماضغة والصدغية وملاحظة القوة العضلية، وصفات العضلات من حيث التناظر. الشكل (3-4).

ويُستقصى كذلك عن المنعكس القرني Corneal Reflex وذلك بالطلب من المريض النظر للأعلى ثم اللمس بلطف بقطعة قطن على الجزء الصدغي من كل قرنية، تكون الاستجابة الطبيعية برمش العينين والدماع Tearing الشكل (3-4).

ويُستقصى كذلك عن المنعكس الفكي السفلي، وهو تقلص العضل الماضغ بقرع أصبع الفاحص المستند إلى فك المريض السفلي المفتوح قليلاً. وليس لغياب المنعكس شأن مرضي، إلا أنه قد يشتد في الآفات الهرمية فوق الجسر.

VI. العصب المبعد: ABDUCENS

ويعصب العضلة المستقيمة الوحشية، وتفحص الأعصاب III، VI، VI مع بعضها.

VII. العصب الوجهي: FACIAL NERVE

مسؤول عن:

- حركة عضلات الوجه.
- التعابير الوجهية.
- إفراز الدموع واللعاب.
- حس الذوق في الثلثين الأماميين للسان.

ويُفحص بملاحظة التناظر أثناء أداء المريض للحركات الوجهية: الابتسام، الصفير، رفع الحواجب، العبوس، إغلاق الجفنين بإحكام ضد المقاومة (يحاول الفاحص فتحهما)، التحري عن الشلل الرخو (ضحالة الطية الأنفية الشفوية). وكذلك يطلب من المريض مد لسانه والتمييز بين طعمي السكر والملح. الشكل (3-5)



الشكل3-4 فحص العصب مثلث التوائم .

IX. العصب البلعومي اللساني:

Glossopharyngeal Nerve

ووظيفته حس الذوق في الثلث الخلفي من اللسان، ويُستقصى باختبار إحساس المريض بالطعم الحلو والمالح في الثلث الخلفي من اللسان.

X.المبهم: **VAGS**

مسؤول عن حركات البلعوم، ويُستقصى بالضغط على مؤخر اللسان بخافض لسان أو تنبيه البلعوم الخلفي لإثارة منعكس البلع.

- الحركة المتناظرة للحبلين الصوتيين، ويُستقصى بملاحظة أي خشونة في الصوت.
- الحركة المتناظرة للحنك الرخو، وتُستقصى بالطلب من المريض قول «آه» وملاحظة الارتفاع المتناظر للهاه والحنك الرخو.
- حركة ومفرزات الأحشاء الصدرية والبطنية.

XI. العصب الشوكي اللاحق

SPINAL ACCESSORY NERVE

مسؤول عن حركة العضلة القترائية، ويُستقصى بجس العضلة شبه المنحرفة وملاحظة قوتها عندما يدفع المريض كتفيه معاكساً المقاومة، وجس وملاحظة قوة العضلة القترائية على الطرفين عندما يدير المريض وجهه إلى الجهة المعاكسة لضغط يد الفاحص. الشكل (3-7)

الشكل3-5 فحص العصب الوجهي .



VII. العصب الدهليزي القوقعي

VESTIBULO COCHLER NERVE

يتكون هذا الزوج القحفي من عصبين لكل منهما وظيفته الخاصة هما العصب القوقعي والعصب الدهليزي وهما مسؤولان عن السمع والتوازن.

ويفحص هذا الزوج:

- باختبار الهمس أو دقات الساعة.
- اختبار ويبر Weber.الشكل (3-6).
- اختبار التوصيل الهوائي والعظمي « رينيه Rinne »الشكل (3-6).

الشكل3-6 فحص العصب الدهليزي القوقعي .



اختبار ويبر و اختبار رينيه .

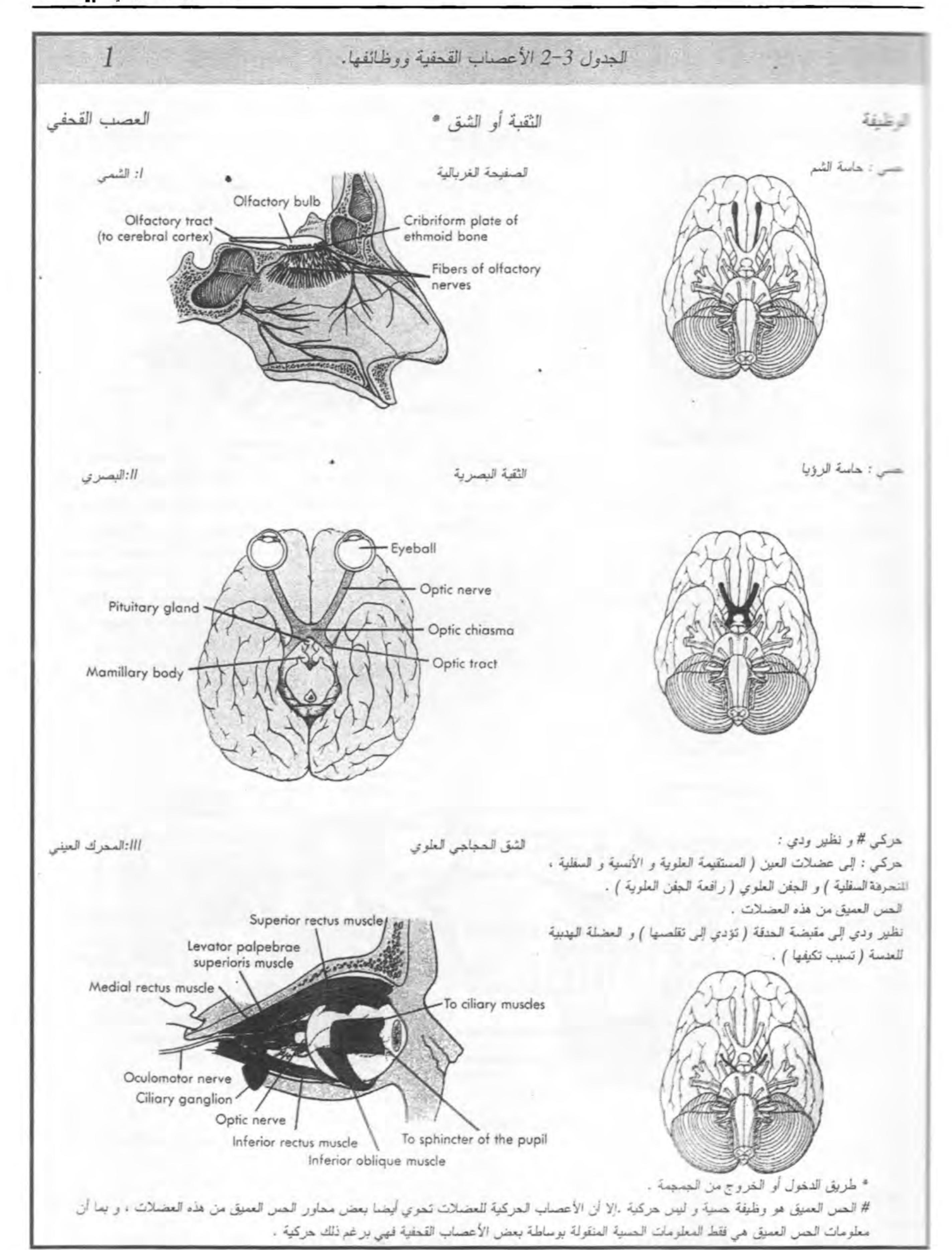

الشكل3-7 فحص العصب الشوكي اللاحق .

VII. العصب تحت اللساني: HYPOGLOSSAL

مسؤول عن حركات اللسان، ويُستقصى بالطلب من المريض مد لسانه وملاحظة أي انحراف أو ارتكاس في حركته، وتقيم قوة عضلة اللسان بالطلب من المريض تحريك لسانه من طرف لآخر بمعاكسة خافض اللسان. الشكل (3-8).

الشكل3-8 فحص العصب تحت اللساني .

Each parotid duct (Stensen's duct) empties into the mouth near the upper 2nd molar, where its location is frequently marked by a small papilla. The buccal mucosa lines the cheeks.


الجدول 2-3 الأعصاب القحفية ووظائفها. 1

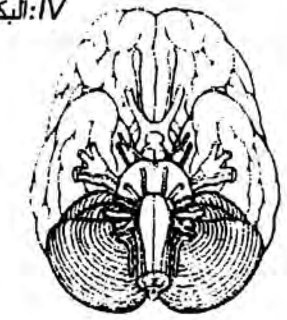
الوظيفة	الثقبة أو الشق *	العصب القحفي
حسي : حاسة الشم	الصفيحة الغربالية	I: الشمي
حسي : حاسة الرؤيا	الثقبة البصرية	II: البصري
حركي # و نظير ودي : حركي : إلى عضلات العين (المستقيمة العلوية و الأنسية و السفلية ، المنحرفة السفلية) و الجفن العلوي (رافعة الجفن العلوية) . الحس العميق من هذه العضلات . نظير ودي إلى مقبضة الحدقة (تؤدي إلى تقلصها) و العضلة الهدبية للعدسة (تسبب تكيفها) .	الشق الحجاجي العلوي	III: المحرك العيني

* طريق الدخول أو الخروج من الجمجمة .

الحس العميق هو وظيفة حسية و ليس حركية .إلا أن الأعصاب الحركية للعضلات تحوي أيضا بعض محاور الحس العميق من هذه العضلات ، و بما أن معلومات الحس العميق هي فقط المعلومات الحسية المنقولة بوساطة بعض الأعصاب القحفية فهي برغم ذلك حركية .

الجدول 3-2 الأعصاب القحفية و وظائفها .

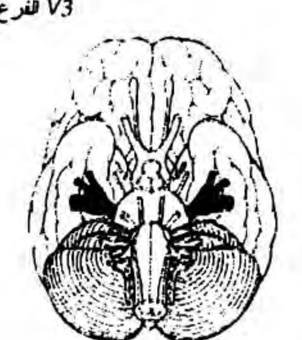
الوظيفة	الثقبة أو الشق	العصب القحفي
حركي # : العضلة العينية المائلة العلوية . الحس العميق من هذه العضلة .	الشق الحجاجي العلوي	IV: البكري



Superior oblique muscle
Trochlear nerve

V: مثلث التوائم :
و ينقسم على ثلاثة فروع

الوظيفة	الثقبة أو الشق	العصب القحفي
حسي : القحف مقدمة الرأس ، الأنف ، الجفن العلوي ، القرنية .	الشق الحجاجي العلوي	V1 الفرع العيني
حسي : الحنك ، الفك العلوي ، الأسنان العلوية ، اللثة ، البلعوم الأنفي التجويف الأنفي ، جلد الوجنة ، الجفن السفلي . الشفة العلوية .		V2 الفرع الفكي العلوي
حسي و حركي # : و هو أكبر فروع العصب مثلث التوائم و يعصب الأسنان و اللثة في الفك السفلي و شحمة الأذن و الشفة السفلية و اللسان . أما أليافه الحركية فتعصب العضلات الماضغة . الحس العميق من هذه العضلات .	الثقبة البيضية	V3 الفرع الفكي السفلي



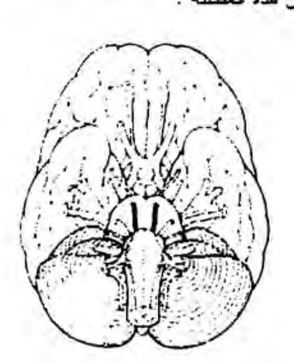
Trigeminal ganglion
Maxillary branch (V)
Ophthalmic branch (V)
Trigeminal nerve
Sensory root
Motor root
Mandibular branch (V)
Chorda tympani (from facial nerve)
To skin of face
Superior alveolar nerves
To muscles of mastication
Lingual nerve
Inferior alveolar nerve
Submandibular ganglion
To mylohyoid muscle
Mental nerve
Inferior alveolar nerve
Trigeminal nerve
Ophthalmic branch (V)
Maxillary branch (V)
Mandibular branch (V)
Cutaneous distribution

يتبع

الجدول 3-2 الأعصاب القحفية و وظائفها .

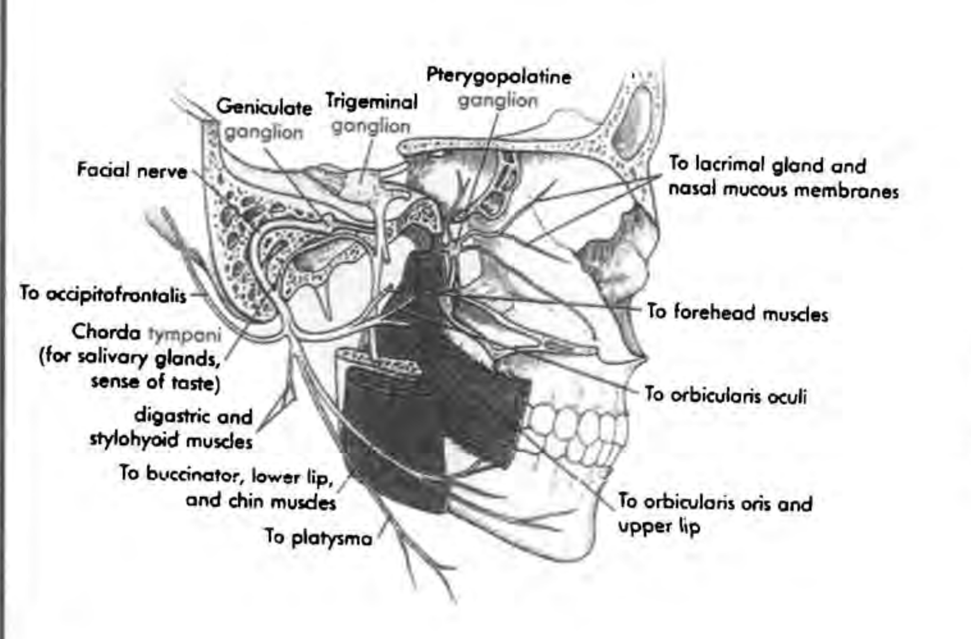
3

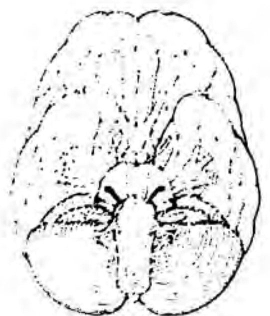
الوظيفة	الثقبة أو الشق	العصب القحفي
حركي # : العضلة المستقيمة العينية الوحشية . حس تعميق من هذه العضلة .	الشق الحجاجي العلوي	VI: المبعد
حسي ، حركي# ، نظير ودي حس الذوق في الثلثين الأماميين من اللسان ، الحس من بعض الأذن الخارجية و الحنك . حركي : عضلات تعابير الوجه ، الحنجرة و الأذن الوسطى . الحس العميق من هذه العضلات . نظير ودي : من تحت الفك السفلي و الغدد اللعابية تحت اللسان الغدة الدمعية ، غدد التجويق الأنفي و الحنك .	القناة السمعية الباطنة الثقبة الإبرية الخشائية	VII: الوجهي



Abducens nerve

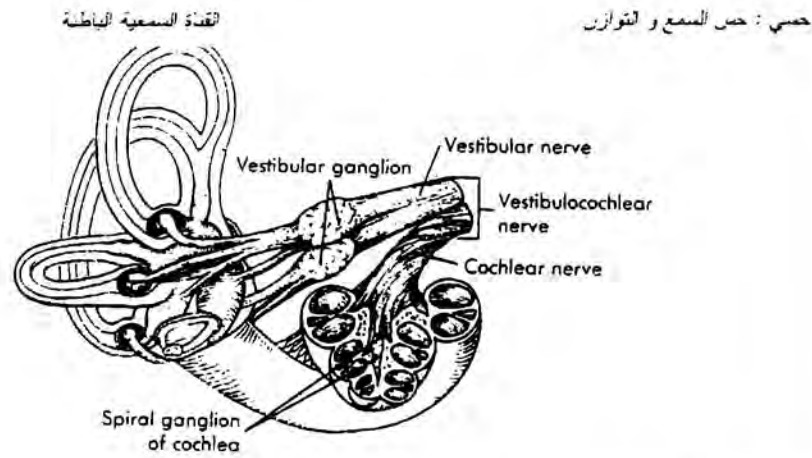
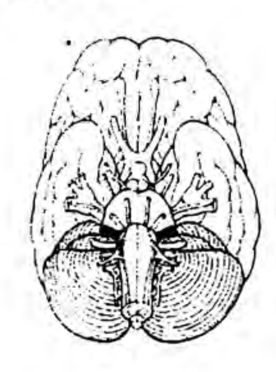
Lateral rectus muscle

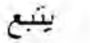




يتبع

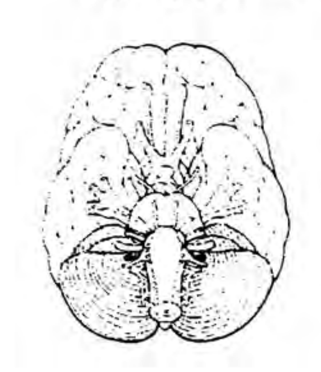
الجدول 3-2 الأعصاب القحفية و وظائفها .

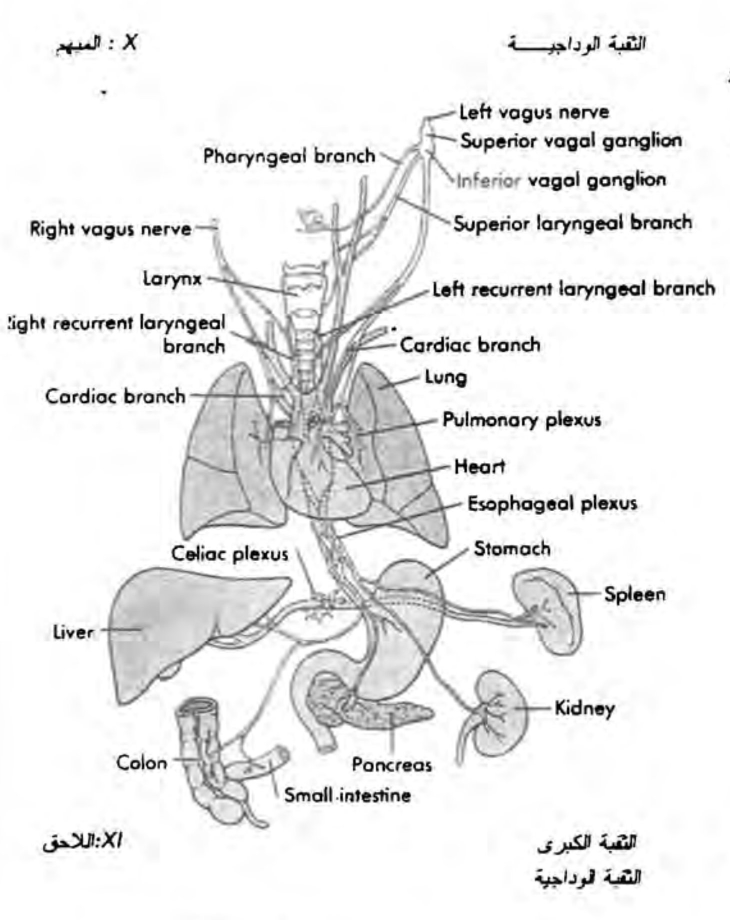
الوظيفة	الثقبة أو الشق	العصب القحفي
حسي : حس السمع و التوازن	القناة السمعية الباطنة	VIII: الدهليزي القوقعي
		
حسي ، حركي # ، نظير ودي : حس الذوق من الثلث الخلفي الأول للسان ، البلعوم لوزتي الحنك ،الثلث الخلفي الأول للسان ، الأذن الوسطى ، الجيب السباتي و الجسم السباتي . حركي: عضلات البلعوم . الحس العميق من هذه العضلات . نظير ودي : الغدة اللعابية النكفية و غدد الثلث الخلفي الأول للسان .	الثقبة الوداجية	IX: البلعومي اللساني
	To parotid gland Superior and inferior ganglia To pharynx Glossopharyngeal nerve To stylopharyngeus muscle To palatine tonsil To carotid body and carotid sinus To tongue for taste and general sensation	

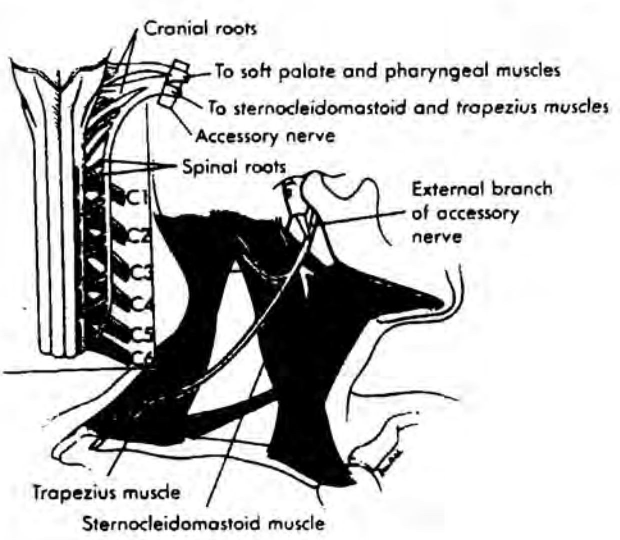

يتبع

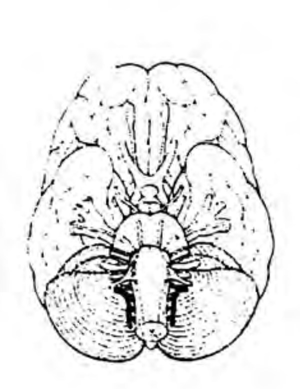
5 الجدول 3-2 الأعصاب القحفية و وظائفها .

وظيفة	الثقبة أو الشق	العصب القحفي
حسي، حركي# ، نظير ودي : حسي : البلعوم السفلي ، الحنجرة ، الأحشاء الصدرية و البطنية حس الذوق من اللسان الخلفي . حركي : الحنك الرخو ، البلعوم ، العضلات البلعومية الداخلية عضلة اللسان الخارجية . الحس العميق من هذه العضلات . نظير ودي : الأحشاء البطنية و الصدرية .	الثقبة الوداجيــــة	X : المبهم
حركي# : الحنك الرخو ، البلعوم ، القترائية ، شبه المنحرفة الحس العميق من هذه العضلات .	الثقبة الكبرى الثقبة الوداجية	XI:اللاحق

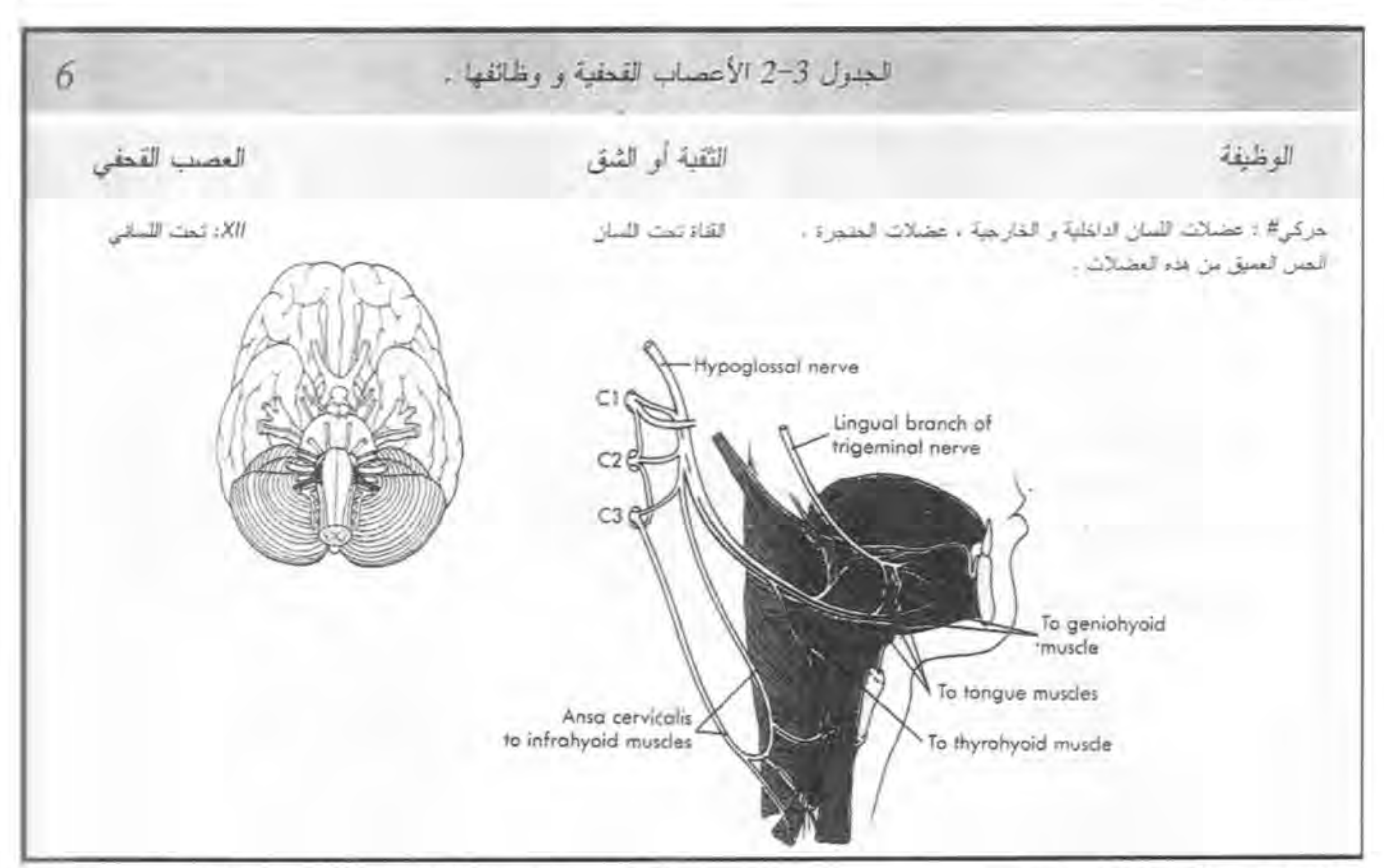








يتبع



الجدول 3–2 الأعصاب القحفية و وظائفها . 6

العصب القحفي	الثقبة أو الشق	الوظيفة
XII: تحت اللساني	القناة تحت اللسان	حركي# : عضلات اللسان الداخلية و الخارجية ، عضلات الحنجرة ، الحس العميق من هذه العضلات .

III. فحص الجملة الحركية:

EXAMINATION OF THE MOTOR

إن الجملة الحركية هي منظومة معقدة وإن النتيجة النهائية للوظيفة الحركية هي عبارة عن محصلة تكامل كل من السبيل القشري الشوكي والجهاز خارج الهرمي والمخيخ.

يتضمن الفحص العصبي الكامل للجملة المحركة تقيم كلاً من القوام العضلي size والمقوية العضلية والقوة العضلية والتناسق والتوازن.

يُطلب من المريض المشي عبر الغرفة ويلاحظ الفاحص نمط مشيته ووضعيته، وتجس العضلات لمعرفة حجمها وتناظرها، ويمكن قرعها إذا كان ضرورياً. ويجب ملاحظة أي علامات للضمور أو الحركات اللاإرادية (ارتعاش، عرَّة tic). الشكل (3–9).

تفحص المقوية العضلية بجس مجموعات عضلية أثناء الراحة وأثناء الحركات المنفعلة. حيث تلاحظ مقاومة هذه الحركات وتسجل. والاضطرابات التي يمكن أن تصيب المقوية مثل الشناج Spasticty، الصمل Rigidity أو الرخاوة Flaccidity.الشكل (3–10).

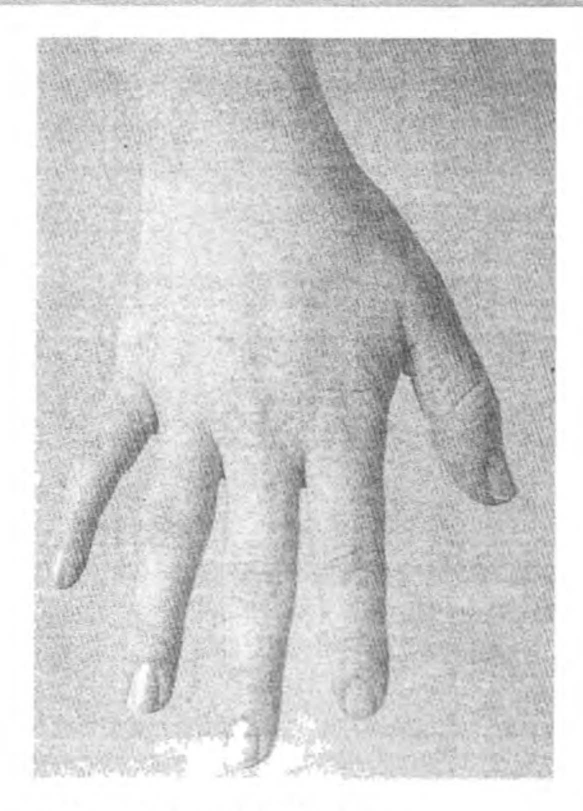
تفحص القوة العضلية بتقييم قدرة المريض على عطف أو بسط الطرف بمعاكسة مقاومة ما، وعند التحري عن وظيفة عضلة أو مجموعة عضلية يجب وضعها أولاً بوضعية الراحة، فالعضلة مربعة الرؤوس، على سبيل المثال، عضلة قوية مسؤولة عن بسط الساق، فعندما توضع الساق بوضعية بسط يصبح من الصعب على الفاحص أن يعطف الركبة. وبالعكس إذا وضعت الساق بوضعية العطف وطُلب من المريض بسط ساقه بعكس المقاومة يمكن اكتشاف الضعف المستتر. ومن الضروري جداً مقارنة كلا الطرفين مع بعضهما واكتشاف الآفات المستترة في القوة العضلية. الشكل (3–11).

يعتمد معظم المؤلفين على معيار الخمس نقاط لتحديد القوة الحركية، فالدرجة 5 تعني قوة تقلصية كاملة والدرجة 4 تعبر عن قوة مناسبة ولكنها غير كاملة. والدرجة 3 تشير إلى وجود قوة كافية للتغلب على قوة الجاذبية فقط. والدرجة 2 تعني القدرة على الحركة بتحييد الجاذبية، والدرجة 1 تشير إلى أدنى درجات القوة التقلصية، والدرجة 0 تعني عدم وجود قوة تقلصية مطلقاً.

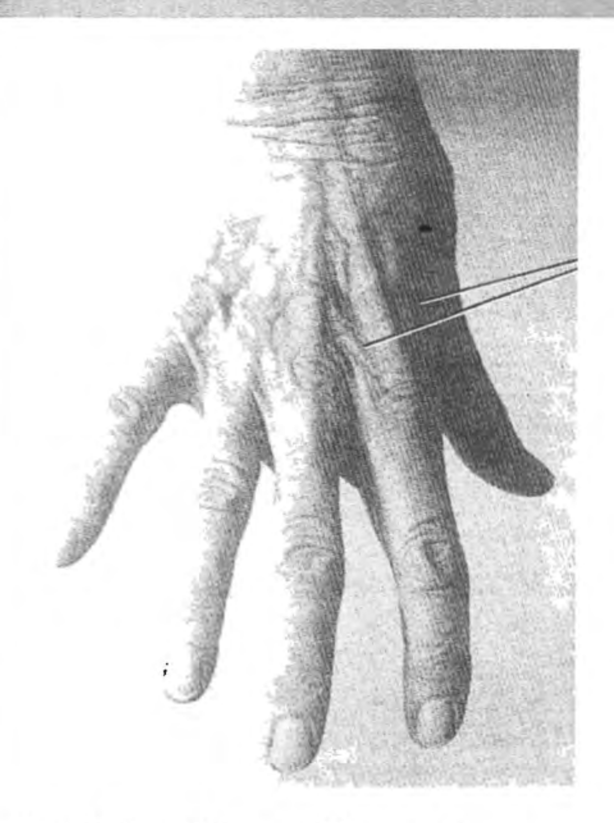
وإن تقدير القوة الحركية يمكن التفصيل فيه حسب الضرورة، فيمكن للفاحص أن يميز بسرعة قوة العضلات القريبة للطرفين العلويين والسفليين ومقارنتهما معاً، ثم يمكن بعد ذلك اختبار القوة الحركية للعضلات الأصغر التي تحرك اليدين والقدمين.

تؤدي فعالية المخيخ على الجهاز الحركي إلى التوازن والتناسق، ويمكن اختبار التناسق في اليدين والطرفين العلويين بالطلب

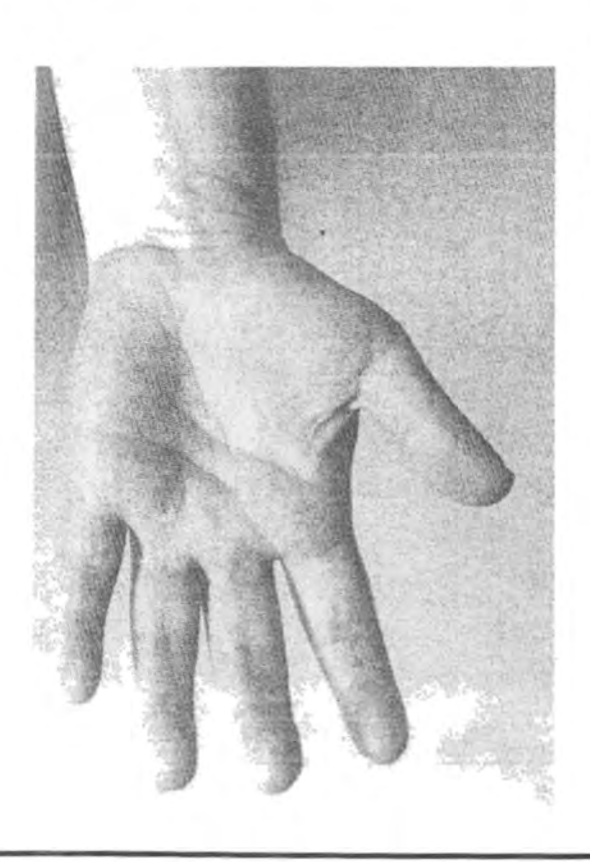
الشكل 3-9 فحص حجم العضلات وتناظرها.

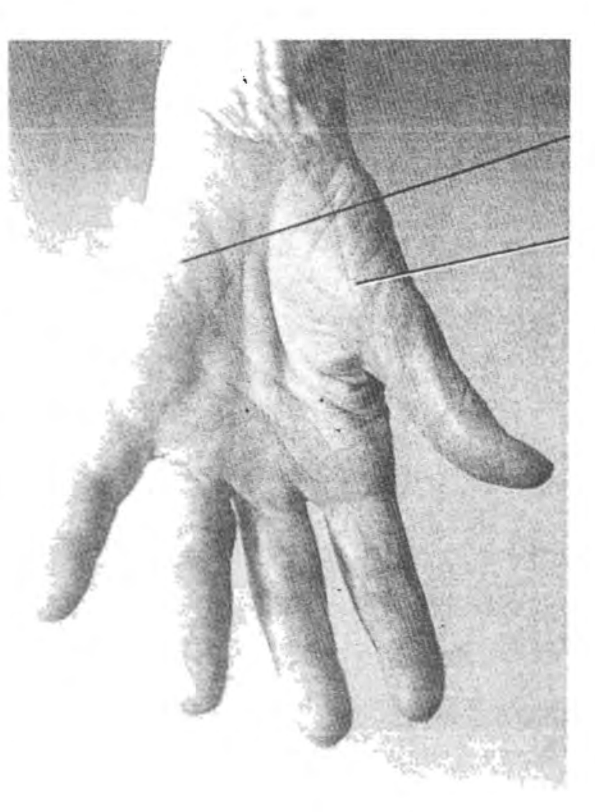


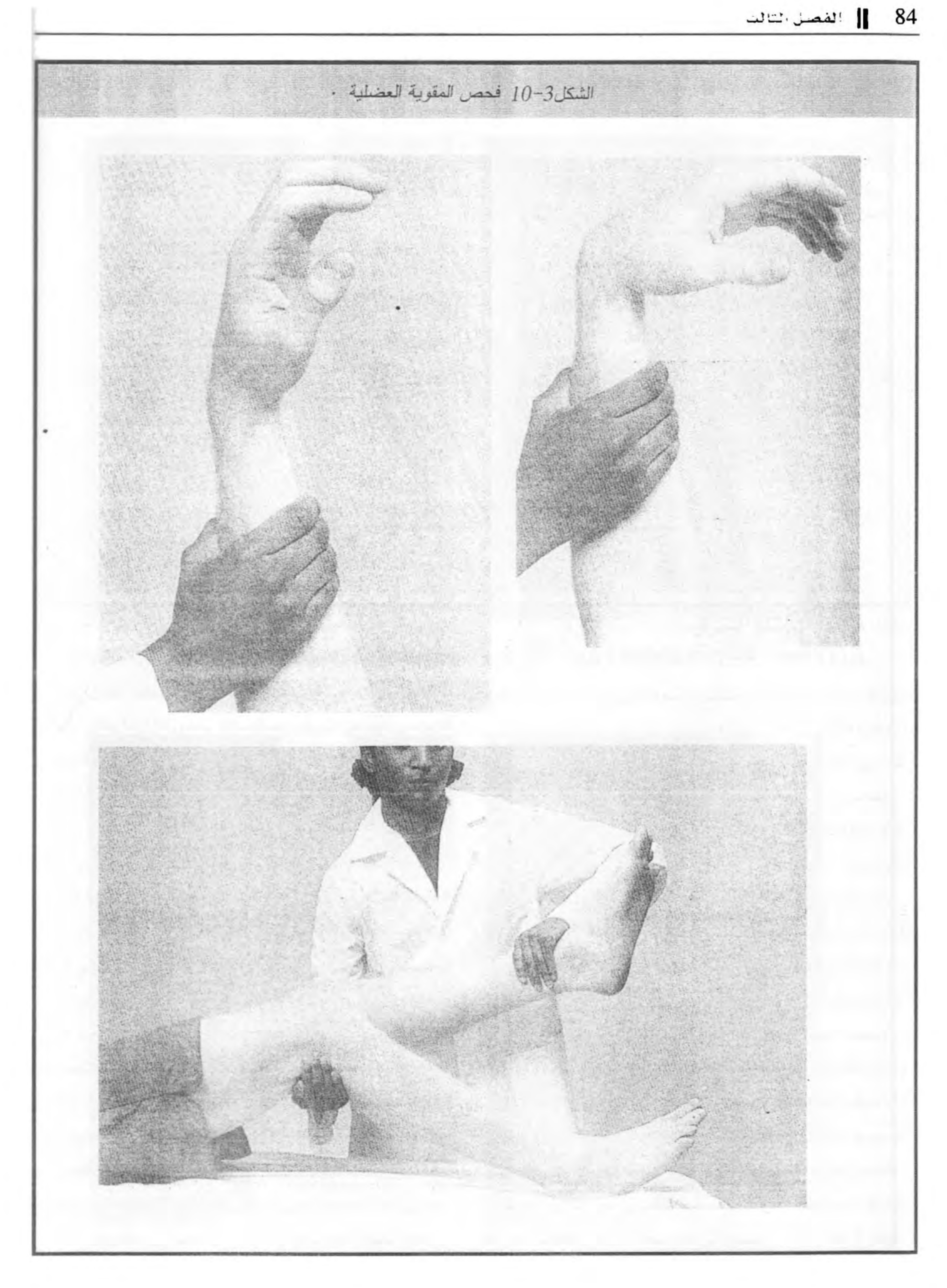
'and of a 44-year-old woman



Hand of an 84-year-old woman

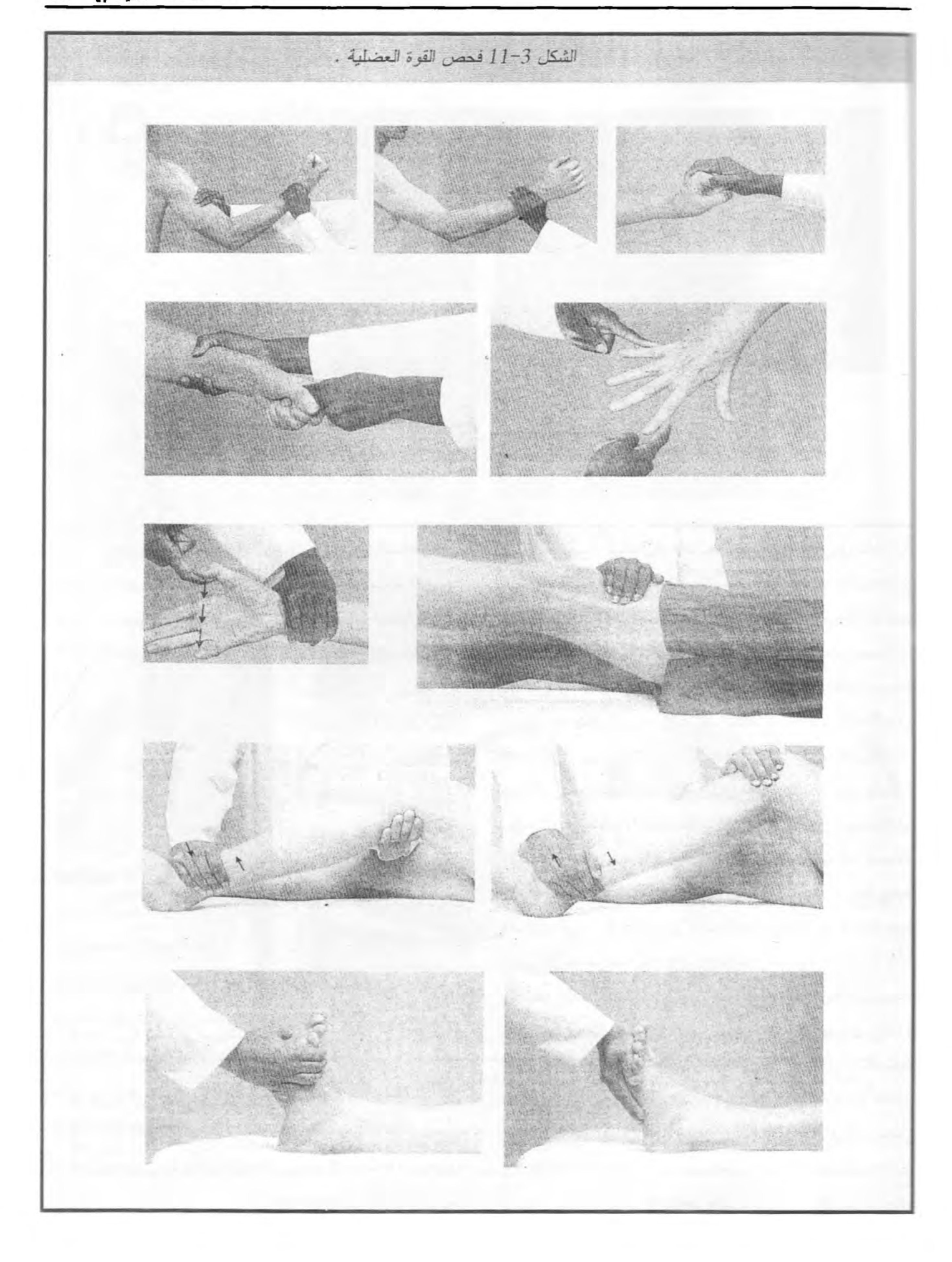




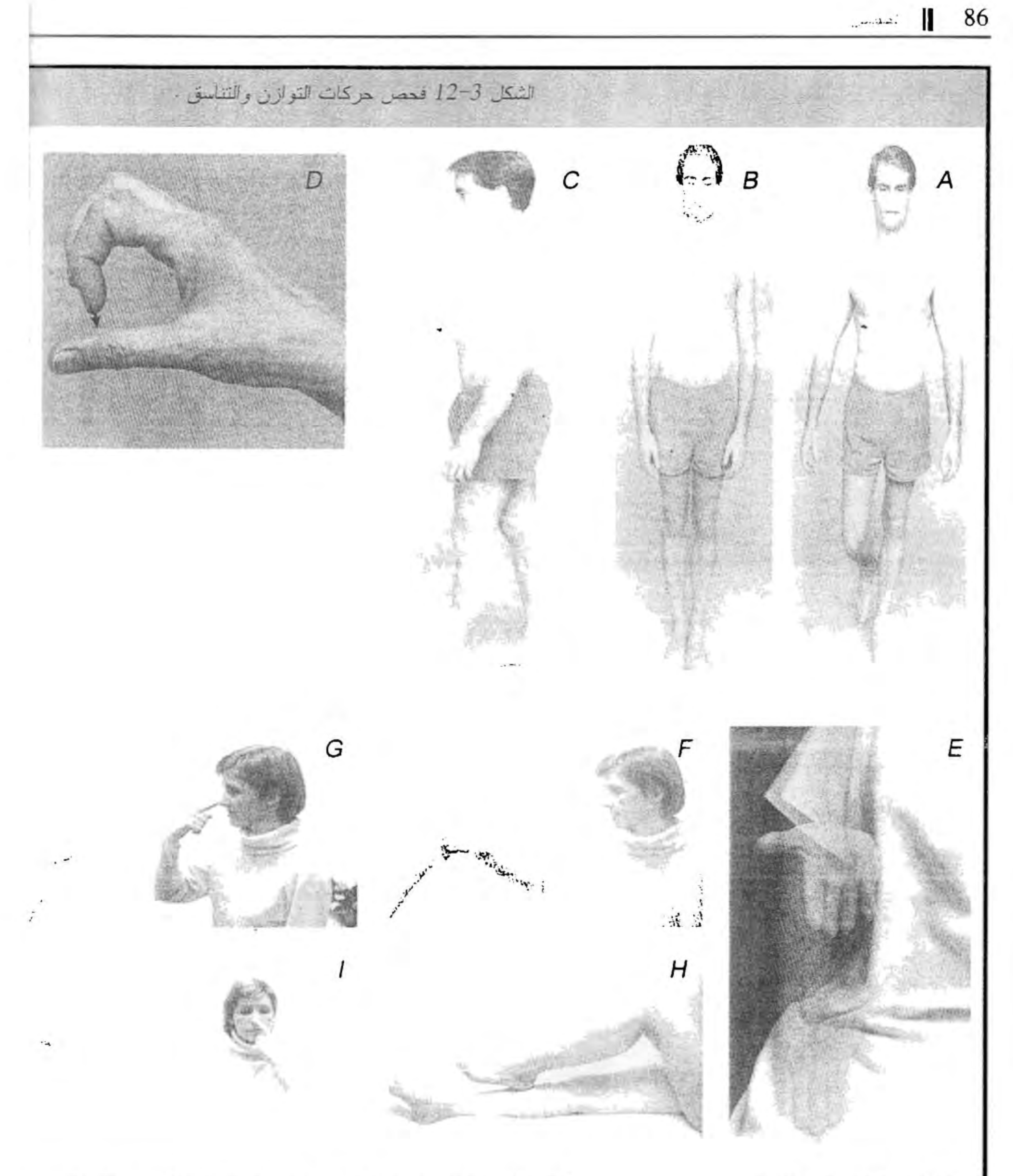


الشكل3-10 فحص المقوية العضلية .

الشكل 3-11 فحص القوة العضلية .



الشكل 3-12 فحص حركات التوازن والتناسق .



A: التوازن بالوقوف على قدم واحدة .

B: تقييم التوازن باختبار رومبرغ : يقف المريض و عيناه مغمضتان و اليدان منسدلتان على جانبيه وتتلامس قدماه مع بعضهما . يعتبر الترنح الخفيف طبيعيا . أما إذا ازداد نحو يؤدي إلى السقوط فيعتبر علامة ايجابية . قد يكون رنح مخيخي أو ناجمة عن خلل دهليزي

C: تقييم التوازن بالمشي على خط مستقيم بملامسة الإبهام للعقب .

D: مقابلة الإبهام للأصابع بدءا من السبابة و انتهاء بالخنصر و بالعكس .

E: الحركات المتناوبة السريعة .

F-G: اختبار الحركات البارعة (علامة الاصبع - الأنف)

H: علامة العقب - الركبة

I : ملامسة سبابة المريض لأنفه [illegible]

الشكل 3-13 فحص توازن المشية .





ولاً يطلب من المريض أن يضرب بكفه على فخذه بأسرع ما يمكن ـع فحص كل يد على حده، ثم يطلب منه أن يدير بسرعة يديه من وضعية الكب إلى الاستلقاء، وأخيراً يطلب منه أن يلامس كل أصبع من أصابعه بالإبهام بالترتيب مع ملاحظة سرعة والتناظر ومدى الصعوبة في إجراء هذه الحركات. يتم اختبار نقطة إلى نقطة بأن يطلب من المريض لمس أصبع الفاحص الممدودة ثم لمس أنفه وتكرار ذلك عدة مرات ثم يعاد الاختبار بعد إغماض عيني المريض ويفحص التناسق بالطلب من المريض أن يزلق عقبه على الحافة الأمامية للظنبوب علامة الكعب-الظنبوب) تفحص كل ساق على حده. فعدم القدرة على إجراء هذه الحركة يدعى الهزع Ataxia .إن وجود الهزع أو الرعاش Tremors (حركات لا إرادية منتظمة) أثناء أداء هذه الاختبارات قد يشير إلى أنية مخيخية وليس من الضروري إجراء كل من هذين الاختبارين للتناسق، فأثناء الفحص الروتيني ينصح بإجراء اختبار بسيط للطرفين العلوي والسفلي بالطلب من المريض أن يجري حركات سريعة متناوبة أو اختبار نقطة إلى نقطة، فإذا لوحظ وجود اضطرابات يستطب إجراء فحص أكثر دقة عندها. يفحص التوازن بإجراء اختبار رومبرغ Romberg Test حيث يقف المريض ويضم قدميه إلى بعضهما ويمد ذراعيه إلى الأمام ويغلق عينيه. يقف الفاحص بقربة ويطمئنه بأنه سيتلقى الدعم في حال فقده للتوازن، إن التأرجح البسيط طبيعي.

ومن الاختبارات الأخرى للتوازن لدى المريض القادر على المراوحة في المكان، ثني الساقين بالتناوب، والمشي على العقبين ورؤوس الأصابع. الشكل (3-13).

IV. فحص المنعكسات:

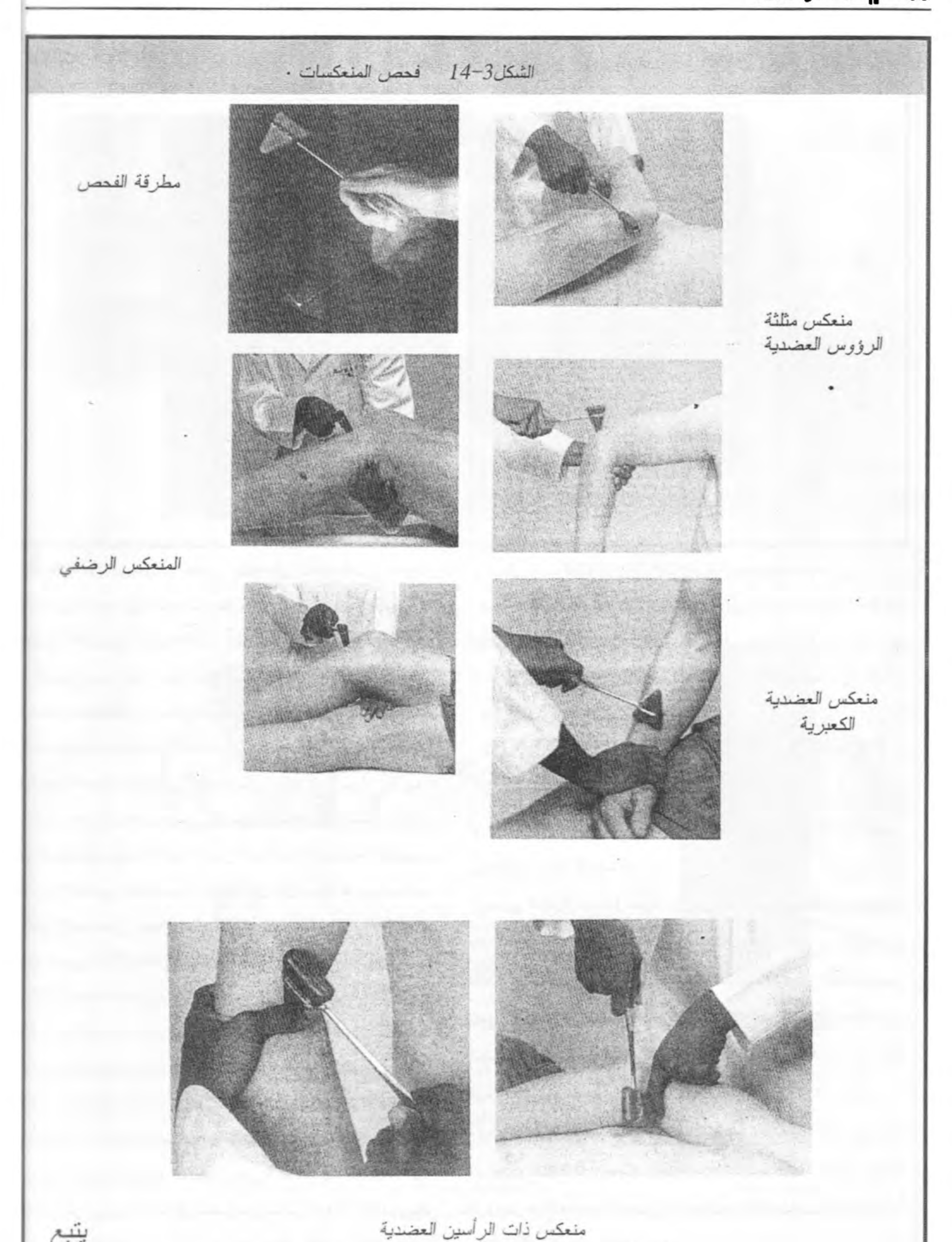
EXAMINATION OF THE REFLEXES

المنعكسات الحركية هي عبارة عن تقلصات لا إرادية في عضلة أو مجموعة عضلية كإرتكاس لتمدد مفاجئ يصيب المكان القريب من مكان ارتكاز العضلة.

يجري الطرق بشكل مباشر على الوتر بوساطة المطرقة أو بشكل غير مباشر بالطرق على إبهام الفاحص الموضوع بإحكام على الوتر. إن اختبار هذه المنعكسات يمكن الفاحص من تقييم الأقواس الانعكاسية اللاإرادية التي تعتمد على وجود منعكسات التمدد الواردة والتشابك في النخاع الشوكي والألياف المحركة الصادرة و مجموعة من آليات التعديل الموجودة في المراكز العليا.

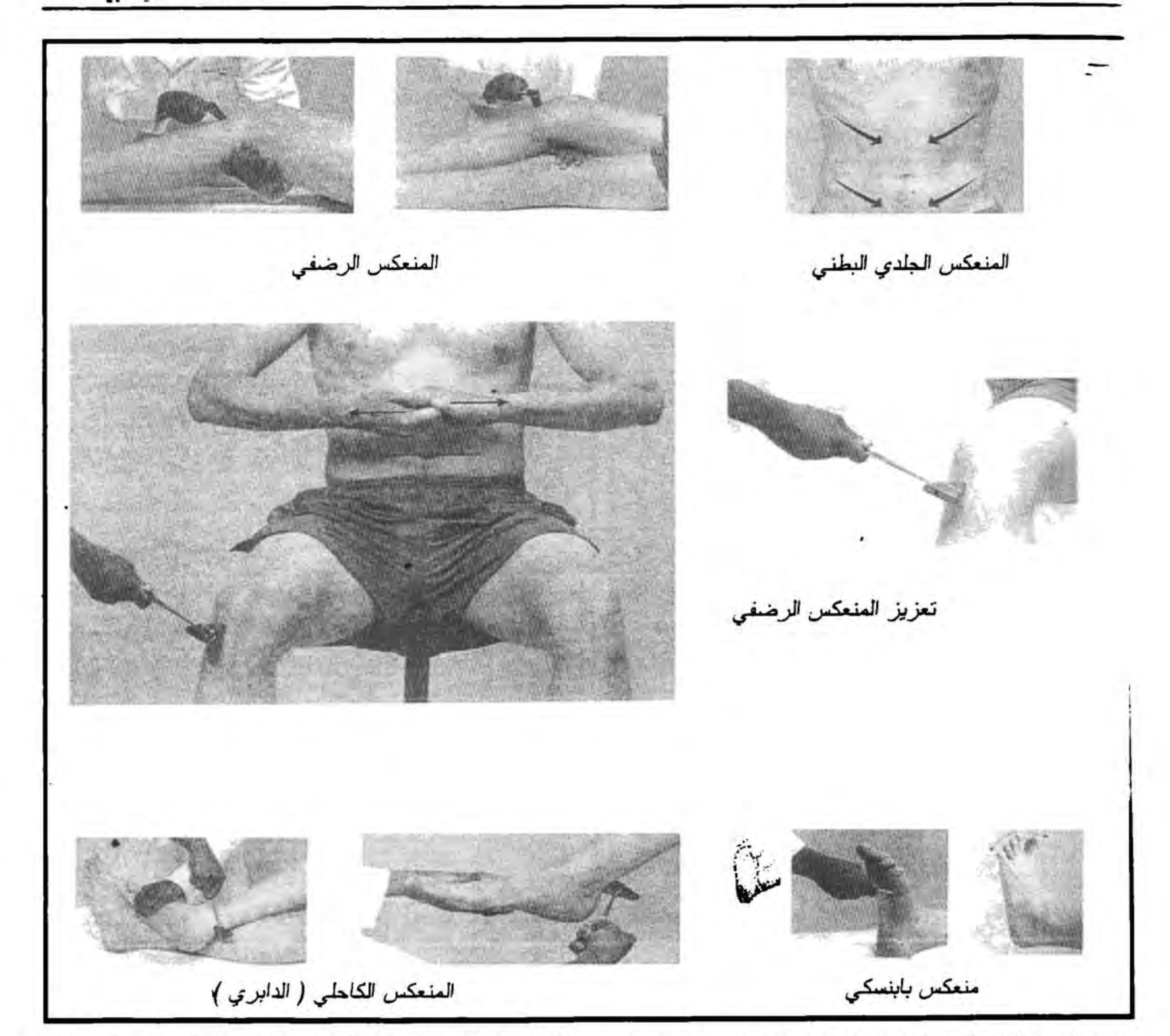
ومن المنعكسات التي تفحص بشكل روتيني منعكس ذات الرأسين Biceps ومنعكس العضدية الكعبرية ومنعكس مثلثة الرؤوس والمنعكس الرضفي والمنعكس الكاحلي ويدعى أيضاً منعكس آشيل. الشكل (3-14).

الشكل3-14 فحص المنعكسات .



منعكس ذات الرأسين العضدية

يتبع



تستعمل مطرقة المنعكسات لاختبار المنعكسات العميقة، حيث يحمل نيل طرقة بشكل رخو ما بين إبهام وسبابة الفاحص للسماح بحدوث حركة أرجح كاملة. وحركة المعصم تشبه الحركة المجراة أثناء القرع. ويوضع طرف بحيث يكون الوتر مشدوداً قليلاً ويتطلب ذلك بعض المعرفة حول وضع العضلات ومرتكزاتها، ثم يطرق الوتر بحدة وتقارن الاستجابة مع ستجابة الطرف المقابل من الجسم.

إن الاختلاف الكبير في الاستجابة الانعكاسية قد يعد طبيعياً. لذلك فمن ضروري أن تكون الاستجابة متناظرة. وعندما يراد إجراء المقارنة يجب راحة الطرف بشكل مماثل ثم الطرق على الوتر بقوة مماثلة. ويعتمد حصول على نتائج موثوقة على عوامل عديدة منها: الاستعمال الصحيح مطرقة، الوضعية الصحيحة للطرف واسترخاء المريض. إذا كانت منعكسات ضعيفة أو غائبة في كلا الطرفين فيمكن للفاحص أن يلجأ ى طريقة تدعى تعزيز المنعكس Reinforcement لزيادة فعالية المنعكس وتعتمد هذه الطريقة على إحداث تقلص متساوي الطول Isometric لمجموعات عضلية أخرى، فإذا كانت منعكسات الطرف السفلي ضعيفة أو غائبة يطلب من المريض تشبيك أصابعه معاً والشد عليهما بطريقة متعاكسة، الشكل (3-14). أما لتعزيز منعكسات الطرف العلوي فنطلب من المريض الكز على أسنانه أو ضغط عقبيه على طاولة الفحص. إن غياب المنعكسات علامة هامة، مع أن المنعكس الكاحلي (آشيل) قد يغيب بشكل طبيعي لدى الكبار.

يصنف الارتكاس الانعكاسي إلى خمسة درجات:

4- فرط فعالية مع رمع متطاول sustained clonus

3 فرط فعالية.

2- طبيعي.

1- ناقص الفعالية.

0- غائب.

إن إضافة علامة (-) أو (+) إلى المعدل تُؤدي إلى الارتباك في التفسير الصحيح للنتيجة. وكما ذُكر سابقاً فإن وضع درجة الارتكاس قد يختلف بشكل شخصي تبعاً للفاحص، وعند استعمال الدرجات يفضل تسجيل الموجودات كمجال دال على المجال المطلوب (مثلاً 2 / 4). ويفضل الفاحصين تسجيله باستعمال عبارات موجود، غائب، ضعيف.

• يجرى منعكس ذات الرأسين بالطَرق على وتر العضلة ذات الرأسين للمرفق وهو بحالة العطف، يمسك الفاحص ساعد المريض بإحدى يديه بينما يضع إبهامه على الوتر ويقوم بالضرب بالمطرقة على إبهامه. الاستجابة الطبيعية تكون بعطف المرفق وتقلص العضلة ذات الرأسين.

للحصول على منعكس مثلثة الرؤوس يعطَف ذراع المريض من المرفق ويوضع في جانب الصدر، يمسك الفاحص ذراع المريض ويميز وتر العضلة بالجس على بعد 2,5-5 سم فوق المرفق. يؤدي الطرق المباشر على وتر العضلة إلى تقلصها وظهور حركة بسط الساعد.

يفحص منعكس العضدية الكعبرية بإراحة ساعد المريض على حضنه أو على طاولة الفحص، وإجراء طرق لطيف بالمطرقة على بعد 2,5-5سم فوق المعصم، فيشاهد حركة عطف واستلقاء الساعد.

يجرى المنعكس الرضفي بالضرب على الوتر الرضفي تحت الرضفة مباشرة، ويمكن أن يوضع المريض بوضعية الجلوس أو الاستلقاء. وإذا وضع المريض بوضعية الاستلقاء يمسك الفاحص بالساق لكي تسترخي العضلة. وتكون الاستجابة الطبيعية بتقلص مربعة الرؤوس وبسط الساق. الشكل (3-14).

لتسهيل إجراء المنعكس الكاحلي يعطف القدم ظهرياً عند الكاحل ويضرب بالمطرقة على وتر آشيل المتوتر، وتكون الاستجابة الطبيعية بالعطف الأخمصي للقدم، وإذا لم يستطيع إجراء ذلك وشك بأن المريض غير قادر على الاسترخاء، يطلب من المريض أن يضع كعبه على كرسي أو سطح مرتفع مشابه، فهذه الوضعية تجعل القدم بوضعية العطف الظهري وتنقص أي تقلص في عضلة الربلة، ثم يعاد طرق الوتر مرة أخرى ويلاحظ العطف الأخمصي.

عندما يحدث فرط فعالية انعكاسية فقد تشاهد ظاهرة تدعى الرمع clonus، فإذا عطفت القدم ظهرياً بشكل مفاجئ قد تستمر بالحركة الانعطافية مرتين أو ثلاثة قبل أن تعود إلى وضع الراحة. وأحياناً وفي بعض الأمراض العصبية تستمر هذه الفعالية ولا تتوقف وتبقى متكررة. إن الرمع المؤقت الذي يرافق المنعكسات المشتدة لا يعتبر مرضاً. أما الرمع المستمر فهو دائماً يشير لوجود آفة عصبية مركزية ويتطلب الاستقصاء من قبل الطبيب. الشكل (3-15).

يمكن التحري عن بعض المنعكسات السطحية عن طريق تخريش الجلد على البطن أو على الوجه الداخلي للفخذين حيث يؤدي خمش جلد البطن إلى تقلص لا إرادي لعضلات البطن، أما الثاني فيؤدي إلى تقلص الصفن. إن المنعكسات السطحية

الشكل3-15 الرمع الكاحلي.



ظاهرة مثيرة للانتباه ولكنها قليلة الأهمية سريرياً.

يعتبر منعكس بابنسكي Babinski Respone أحد المنعكسات الهامة الذي يدل على آفة عصبية تصيب الحزم القشرية الشوكية (السبيل الهرمي). فإذا قمنا بتخريش الحافة الوحشية لأخمص القدم لدى شخص سليم عصبياً فإن أصابعها تتقلص وتنضم إلى بعضها، أما إذا كان لدى المريض آفة عصبية تصيب الجهاز الحركي فإن الأصابع تتباعد عن بعضها وإلى الخلف. الشكل (3-14).

إن هذه العلامة طبيعية لدى حديثي الولادة، ولكنها علامة خطيرة لدى البالغين.

هناك العديد من المنعكسات الأخرى التي تعطينا معلومات مشابهة،

ـير منها ملفت للانتباه إلا أنها لا تعطينا الكثير من المعلومات.

فحص الحسي: Sensory Examination

ـعـ جهاز الحسي أكثر تعقيداً من الجهاز الحركي لأن الأنماط ـــية تنقل عبر سبل متعددة وتتوضع هذه السبل في مواقع متعددة ـ ـخاع الشوكي. إن الفحص الحسي شخصي إلى درجة كبيرة ـحـ لتعاون من جانب المريض. وينصح الفاحص أن يعتاد على ـ ـمة توزع الشدف العصبية ومعرفة مناشئ الأعصاب المحيطية من ـخـاع الشوكي. تنجم معظم الأذيات الحسية عن اعتلالات عـصـب المحيطية، وتتبع التوزع الـــتشريـــحي لـهـا. ـستثناء لهذه القاعدة هو أذيات الدماغ الواسعة التي ـؤدي إلى فقدان الحس في جزء كامل من الجسم، والاعتلالات ـعصبية المصاحبة للكحولية والتي تأخذ توزع القفازين أو ـجوربين. يشمل تقييم الجهاز الحسي فحص حس اللمس والألم ـسطحي وحس الاهتزاز وحس الوضعة. وأثناء إجراء الاختبارات ـحسية يجب أن تكون عينا المريض مغلقتين، ويمكن للفاحص تعزيز ـدون المريض بتعليمات بسيطة وطمأنته بأنه لن يتعرض للإيـذاء.

يـفحص حس اللمس Tactile Sensation بوساطة اللمس ـقطعة قطن بلطف على مناطق متناظرة لكلا الطرفين ـقارن حساسية الجزء القريب من الطرف مع الجزء البعيد. ـتنقل حس الألم والحرارة معاً في الجزء الجانبي من النخاع ـسبيل الشوكي المهادي) لذلك فليس من الضروري التحري عن حس الحرارة في معظم الحالات.

ويمكن فحص الألم السطحي بمدى تحسس المريض للأجسام ـحادة. يطلب من المريض التمييز ما بين النهايات الحادة والكليلة ـخافض لسان مكسور، ويفضل تجنب استعمال الدبوس لأنه قد يؤذي الجلد، ويجب تطبيق كلاً من الحواف الكليلة والحادة للجسم ـستعمل بالفحص بالشدة والزمن نفسه مع فحص الجانبين بشكل متناظر.

ينقل حس الوضعة والاهتزاز معاً في الجزء الخلفي من النخاع جملة العمود الظهري والفتيل)، يمكن فحص حس الاهتزاز باستعمال شوكة رنانة ذات تواتر منخفض (128 أو 256 هرتز)، حيث توضع قاعدة الشوكة على بروز عظمي ويطلب من المريض أن يذكر شعوره، ويُعلَّم المريض بـــأن يخبر الـــفاحص لدى شعوره بانتهاء الاهتزاز، وإذا لم يشعر المريض بالاهتزاز في البروزات العظمية البعيدة يقوم الفاحص بتقريب الشوكة حتى يشعر المريض بالاهتزاز، ويجب مقارنة كل جانب مع الآخر كما هو الحال في تحري جميع الإحساسات.

يفحص حس الوضعة بأن يطلب من المريض إغلاق عينيه وتحديد وضع إصبعه في أي جهة، بعد أن يقوم الفاحص بتحريكها. إن حس الوضعة والاهتزاز يفقدان عادةً معاً بينما تبقى الإحساسات سليمة. وبعد التحري عن مجمل الإحساسات المحيطية يحق للمرء أن يتحرى عن مدى تكامل الإحساسات المنقولة محيطياً من الدماغ. ويمكن أن يفحصّ ذلك بالتحري عن حس التمييز بين نقطتين، فإذا تم لمس المريض بشيئين مدببين في الوقت نفسه، فهل يشعر بهما كنقطتين أم كنقطة واحدة. الشكل (3–16).

وإذا تم لمس المريض في الجهة المقابلة للجسم في الوقت نفسه يجب أن يميز بشكل طبيعي أنه لمس من مكانين، فإذا لم يستطع تمييز سوى نقطة واحدة يقال عن النقطة الأخرى أنها مستبعدة، ومن الاختبارات الجيدة للوظائف القشرية العليا هي الحس المركب stereognosis حيث يضع الفاحص في يد المريض مجموعة أشياء بعد إغماض عينيه ويطلب إليه التعرف عليها، مثل المفاتيح، نقود .. الخ.

VI. اعتبارات خاصة بالمسنين:

Gerontologic Consideration

يتعرض الجهاز العصبي لدى الأشخاص المسنين للعديد من التغيرات نتيجة عملية التقدم بالسن ونتيجة تعرض المسنين للأمراض الجهازية. وتختلف درجة هذه التغيرات تبعاً لدرجة التقدم بالسن فتبدي الألياف العصبية التي تتصل مباشرة بالعضلات انخفاضاً بسيطاً في الفعالية، وكذلك يحصل في الوظائف العصبية البسيطة التي تتعلق بالعديد من الاتصالات في النخاع الشوكي. ومن بين التغيرات البنيوية المعروفة التي تحدث مع التقدم بالسن نقص وزن الدماغ ونقص عدد التشابكات. والنقص في عدد العصبونات يحدث في طبقات ومناطق معينة من الدماغ ولكنها غير متجانسة في جميع المادة الدماغية.

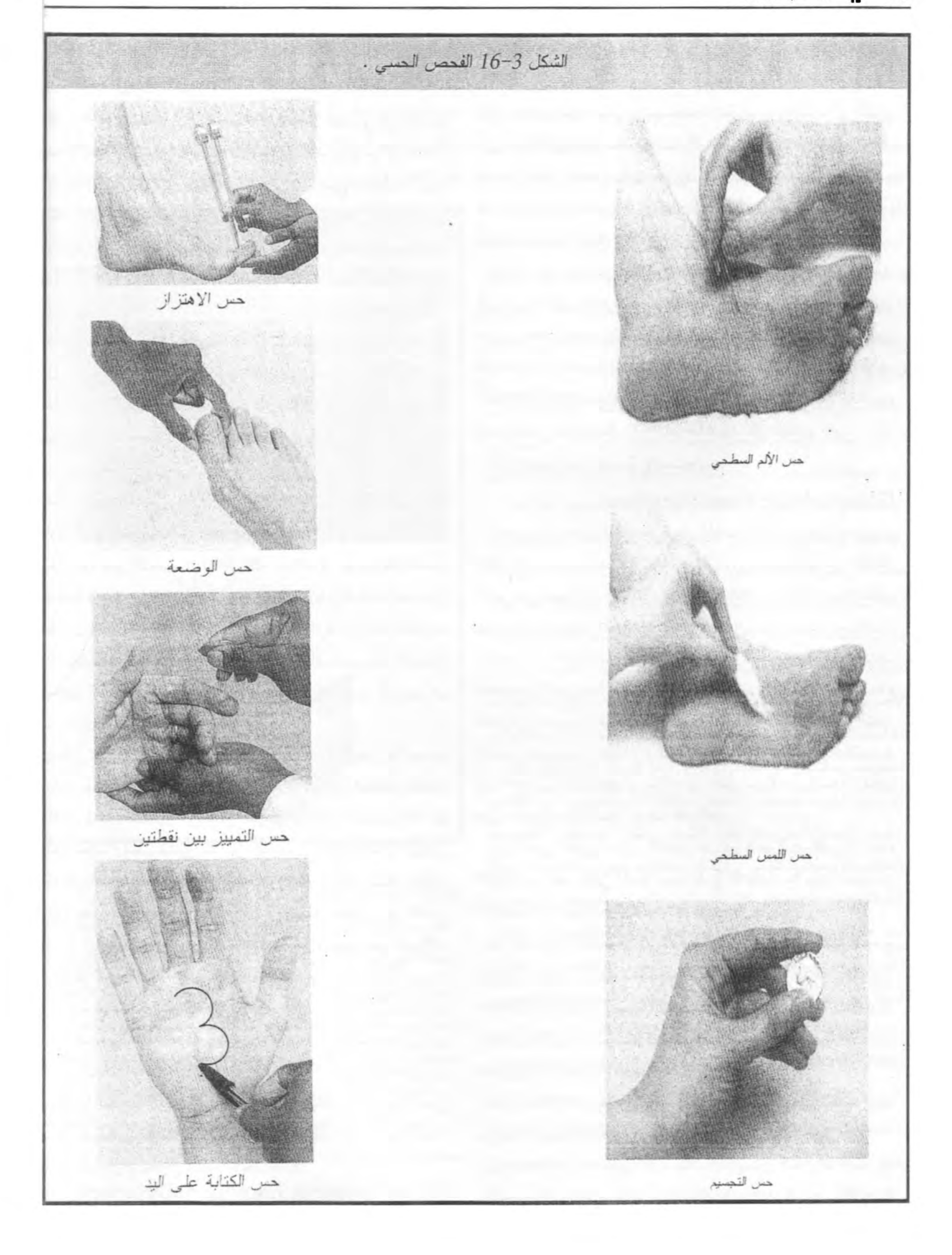
من الأمور المألوفة لدى المسنين نسيان الحوادث القريبة وبطء الارتكاس، فقد يلاقي المسن صعوبة في الاختيار ما بين العديد من الارتكاسات مالم يُعطَ الوقت الكافي للوصول إلى قرار.

إن التغيرات الحسية التي تحدث نتيجة نقص حاستي السمع والبصر قد تسبب التخليط Confusion والقلق والتوهان Disorientation وسوء التفسير والشعور بعدم الكفاية، وقد تتطلب التغيرات الحسية تعديل محيط البيت والتوجيه الحريص للموجودات الجديدة المحيطة بالمسن.

ومن الأمثلة البسيطة للمعلومات التي يحتاج المسن لتعليمه إياها هي مكان وجود الحمام وكيفية تشغيل الجرس في المشفى.

وبالإضافة إلى ما سبق ذكره هناك العديد من التغيرات العصبية التي تحدث مع التقدم بالسن، فمثلاً ارتكاس الحدقة يصبح أكثر بطئ

الشكل 3-16 الفحص الحسي .



حس الألم السطحي

حس الاهتزاز

حس الوضعة

حس اللمس السطحي

حس التمييز بين نقطتين

حس الكتابة على اليد

حس التجسيم

ـ يختفي نهائياً إذا كان المسن مصاباً بالساد Cataract. ومن ـعيـ ت أيضاً بطء أو زوال منعكس آشيل ونقص القوة العضلية ـضمور العضلي.

ـــها ما يتعلق بالتنظيم الحراري ودرجة الإحساس بالألم، ـــخص المسن يشعر بالبرد بسهولة أكثر من الحر وقد يحتاج إلى ـضة كثر في السرير، ودرجة حرارة الغرفة يجب أن تكون أعلى من المعتاد. ـ يتناقص الشعور بالألم والارتكاس له مع التقدم بالسن، وحيث ـلألم علامة إنذار هامة لأجل السلامة فيجب أن يُنتبه ـعلاج الفيزيائي لذلك أثناء تطبيق وسائل العلاج الفيزيائي. ـقص درجة الإحساس في البراعم الذوقية مع السن وذلك يؤدي ـ تناقص الإحساس الشمي إلى تناقص الشهية على الطعام. وإن ـص حاسة الشم ينجم عن ضمور أعضاء الشم وتكاثف الشعر في المنخرين. ـقـ يُضيف ذلك خطراً إضافياً على السلامة لدى المسنين الذين ـيشون بمفردهم، حيث أنهم يصبحون غير قادرين على الإحساس ـ ئحة الغاز المتسرب ونشوب الحريق.

ـمن التغيرات العصبية الأخرى لدى المسنين تناقص حاسة اللمس ـتيجة لتناقص مساحات الإحساس في الجسم وتناقص عدد ـحساسية المستقبلات الحسية، وقد يصبح هناك صعوبة في تمييز ـأشياء بوساطة اللمس. وبسبب تناقص الورود الحسي الآتي من ـص القدمين فقد يشعر المريض بالارتباك لوضعيته ومكانه.

ـذه العوامل بالإضافة إلى التحسس للأنوار الساطعة وتدني الرؤيا المحيطية وتحدد ساحة الرؤيا تؤدي إلى حدوث التوهان Disorientation وخاصة أثناء الليل حيث تكون الأنوار ضعيفة أو معدومة. وحيث أن الأشخاص المسنين يأخذون وقتاً أطول لاستعادة الحساسية البصرية عند انتقالهم من الضوء إلى الظلام فيجب تنظيم مفروشات البيت بشكل يؤمن لهم السلامة.

يتم تقييم الحالة العقلية أثناء أخذ القصة المرضية حيث تغطى مساحات المحاكمة العقلية والذكاء والذاكرة والانفعالات والمزاج والتوجه والكلام والمظهر. وقد يتم الإشارة إلى تغير الحالة العقلية من قبل أعضاء العائلة الذين يحضرون المريض إلى الطبيب. ويجب الاشتباه دوماً بالانسمام الدوائي كعامل مسبب عندما يشاهد لدى المريض تغير في الحالة العقلية.

يعتبر الهذيان Delirium تخليط ذهني يترافق عادة مع توهمات Delusion وأهلاسات، يشاهد لدى المسنين الذين لديهم آفة عصبية مركزية مستبطنة أو الذين يعانون من حالات صحية حادة مثل الانتان أو التجفاف.

وقد يكون العته Dementia (تدهور الوظائف العقلية) قابلاً للعكس وقابلاً للعلاج (كحالة الانسمام الدوائي أو مرض الغدة الدرقية) وقد يكون مزمناً وغير قابل للعكس كالاكتئاب الذي قد يسبب تأثر الانتباه والذاكرة.

وفيما يلي استمارة الفحص العصبي المستعملة في مشفى دمشق تبين تسلسل الفحص العصبي:

الجمهورية العربية السورية
وزارة الصحة
مديرية صحة مدينة دمشق
مشفى

شعبة الجراحة العصبية

المريض.......... رقم الإضبارة........ تاريخ الدخول.......... تاريخ الخروج.............. عمر المريض..............

اسم الطبيب:

التاريخ: المشاهدة

1- الحالة العامة:

البنية: التشوهات الخلقية

الفم:

الأسنان اللسان الحنجرة

الرقبة:

الرئة:

القلب:

جهاز الدوران الضغط ملم ز النبض /د

فحص البطن:

الأعضاء التناسلية:

2- الفحص العصبي العام:

الرأس الشكل العلامات السحائية

الجس والقرع

الإصغاء

الجروح والضياعات المادية العظمية.

الأعصاب القحفية:

- العصب الشمي:
- أعصاب العين: وضعية الأجفان.

وضعية وحركة العين.

الرؤية والساحة البصرية.

قعر العين.

	يمين	يسار
الرأرأة:		
الحدقات:		
تفاعل مباشر للضوء.		
تفاعل غير مباشر للضوء.		
المنعكس القرني		
العصب مثلث التوائم: حسي:		

حركي:

العصب المبعد

العصب الوجهي: حس الذوق:

العصبي السمعي:

العصب البلعومي اللساني:

العصب المبهم:

العصب اللاحق:

العصب تحت اللسان:

الطرف العلوي:

قوام العضلات:

الحركات المنفعلة:

الحركات الفاعلة والقوة العضلية:

الضغط على الأعصاب:

منعكسات الطرف العلوي: يمين يسار

ثنائية الرؤوس ....

ثلاثية الرؤوس ....

العضدية ....

(0 معدوم + 1 خفيف، + 2 طبيعي، +3 مشتد، +4 مع كلونوس).

الجذع:

الصدر وعضلات البطن:

المنعكسات الطبية يمين يسار

....

يمين

يسار ....

منعكس الصفن :

المنعكس الشرجي :

العمود الفقري:

الانحناءات:

المسافة بين الأرض والأصابع:

الطرق والقرع على العمود الفقري:

العضلات الظهرية:

الطرف السفلي:

قوام العضلات: علامة لازيغ: أيمن أيسر

قوام الجلد:

الحركات المنفعلة:

الحركات الفاعلة والقوة الفعلية:

منعكسات الطرف السفلي:

	أيمن	أيسر		أيمن	أيسر
الداغصي			الصعود على الكرسي		
العرقوبي			السير على العقب		
الظنبوبي الخلفي			السير على رؤوس الأصابع		
علامة بابنسكي					

الحس:

السطحي:

العميق: آ- حس الاهتزاز:

ب- حس الوضع:

جـ- حس التمييز على الجلد:

تناسق الحركات:

علامة الإصبع - الأنف:

علامة الكعب - الركبة:

علامة رومبرغ:

نمط المشية:

الانحراف أثناء المشي:

المشي مغمض العينين:

الجملة خارج الهرمية:

الرجفان:

الارتعاش:

الجملة العصبية الذاتية:

الكتابة الجلدية: اضطرابات التعرق:

المعصّرات: الوظيفة الجنسية:

النطق:

الشق المسيطر من الجسم اليمين اليسار

مـلاحظـات

الإجراءات والاختبارات التشخيصية : DIAGNOSTIC TESTS AND PROCEDURES

I. الإجراءات التصويرية:

A. الصورة البسيطة للجمجمة والعمود الفقري.

B. التصوير الطبقي المحوري.

C. التصوير بالرنين المغناطيسي.

D. التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني.

E. التصوير الطبقي المبرمج بالإصدار وحيد الفوتون.

F. تصوير شرايين الدماغ.

G. تصوير النخاع.

H. الدراسات الهوائية.

II. الاختبارات الوظيفية الكهربائية Electrophysiologic Tests

A. تخطيط كهربائية الدماغ.

B. دراسة الكمونات المثارة.

C. دراسات النقل العصبي.

D. تخطيط العضلات الكهربي.

III. إجراءات خاصة: Special Procedure

A. البزل القطني ودراسة السائل الدماغي الشوكي.

B. الخزعة العضلية.

C. التحاليل الدموية.

بعد أخذ القصة السريرية وإتمام الفحص الفيزيائي يتم اللجوء إلى استقصاءات عصبية أخرى، وذلك لدعم التشخيص أو التفريق بين التشاخيص المحتملة. وينبغي التذكر دائماً بأن الخلل العصبي ربما يحدث نتيجة مرض في أجزاء أخرى من الجسم. ومن المهم تحديد أي الوسائل أكثر فائدةً وراحةً وسلامةً للمريض، ومدى توفر هذه التقنية.

I. الإجراءات التصويرية:

A. الصورة البسيطة للجمجمة والعمود الفقري: *Plain Radiology Of The Skull And Spinal Cord*

تراجع التصوير الشعاعي (أشعة X) مع ظهور التصوير الطبقي المحوري، وبرغم ذلك لا تزال الصورة الجانبية والأمامية الخلفية تستعمل بشكل روتيني للتقييم الأولي لأذيات الرأس، وخاصةً بحال تغير مستوى الوعي عند وجود كسر في الجمجمة يتطلب عناية طبية في المشفى الشكل (3-17). تزود الصورة البسيطة أيضاً معلومات عن سلامة الثقبة السادة، ووجود أو غياب التكلسات داخل القحف، وفيما إذا كانت الجيوب الجبهية والفكية والأنفية تُظهر وجود إنتان أو ناميات لحمية.

أما الصورة البسيطة للعمود الفقري فتظهر التبدلات في الفقرات نفسها والأقراص الغضروفية والثقب بين الفقرات. ومن الجدير بالذكر، بأن انفتاق النواة اللبية لا يظهر في الصورة البسيطة، وإنما تُظهر تشكل المناقير العظمية على الحواف السفلية والعلوية للفقرة.

ويمكن كذلك إظهار الانقراص الفقري الناجم عن التهاب العظم والنقي Osteomyelitis، داء بهجت، الكسور، التكونات النسيجية الجديدة الحميدة أو الخبيثة، والتي ربما تحدث نتيجة انضغاط الحبل الشوكي.

B. التصوير الطبقي المحوري *CT Scaning*

يتم التصوير الطبقي المبرمج (CT) باستعمال حزمة ضيقة من أشعة X عبر الرأس بشكل طبقات متتالية. والصور الناجمة عن ذلك تعطينا مناظر مقطعية للدماغ تتمايز فيها الأنسجة المختلفة التركيز للقحف والقشر الدماغي والبنى ما تحت القشر والبطينات. وهذا التمايز سببه اختلاف مقدار ما يمتصه كل جزء من المكونات من أشعة X، وتظهر الصورة على شاشة مونيتور التلفزيون.

تبدو الآفات الدماغية كمناطق مختلفة الكثافة عن النسج المحيطة. وقد تدل هذه الآفات على ورم دماغي أو احتشاء دماغي أو انزياح في البطينات أو ضمور قشر الدماغ. الشكل (3-18).

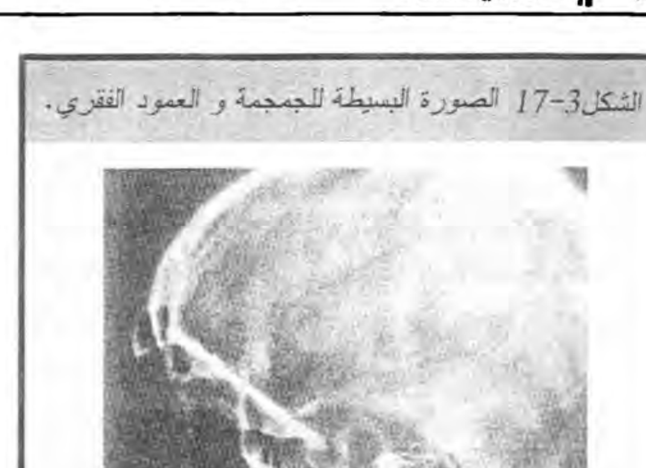
تمكننا جميع أجهزة الطبقي المحوري من رؤية جميع مقاطع النخاع الشوكي. وإن حقن مادة ظليلة من اليود المنحل في الحيز فوق العنكبوتي عبر البزل القطني يسمح برؤية أفضل للمكونات ضمن القناة الشوكية. ولقد أزاح استعمال التصوير الطبقي المحوري الطريقة القديمة في تصوير النخاع لتشخيص فتق النواة اللبية.

يعتبر التصوير الطبقي المحوري وسيلة غير راضحة وغير مؤلمة، وذات حساسية عالية لاكتشاف الآفات. ومع تطوير أجهزة حديثة وازدياد خبرات الأطباء في تفسير نتائج هذا التصوير ازداد عدد المرضى والإصابات التي يمكن تشخيصها عبر هذه الطريقة وتناقصت الحاجة لاستعمال الإجراءات التشخيصية الراضة.

C. التصوير بالرنين المغناطيسي: *Magnetic Resonanse Imaging*

تستعمل هذه الطريقة حقلاً مغناطيسياً قوياً للحصول على صور لأجزاء مختلفة من الجسم، وتصطف الفوتونات المغنطة (نوى الهيدروجين) ضمن الجسم كمغانط صغيرة ضمن هذا الحقل المغناطيسي. وبعد أن يتم قذف نبضات مشعة متواترة تصدر البروتونات إشارات يتم تحويلها إلى صورة.

الشكل3-17 الصورة البسيطة للجمجمة و العمود الفقري.





إن التصوير بالرنين المغناطيسي له القدرة على اكتشاف الآفات الدماغية بشكل أكبر وأوضح من الطريقة السابقة، وبإمكانه إعطاء معلومات عن التغيرات الكيميائية الحادثة ضمن الخلايا مما يمكن الطبيب من مراقبة استجابة الأورام للعلاج،وهو لا يتطلب أشعة مؤينة. الشكل (3-19).

إن إجراء التصوير غير مؤلم، ولكن المريض يسمع نبضات الحلزونات المغناطيسية عند عمل الحقل المغناطيسي. ولأن الجهاز عبارة عن أنبوب ضيق فقد يحدث لدى المرضى رهاب من الأماكن المغلقة، وإجراءات التحضير تتضمن تعليم المريض كيفية الاسترخاء وإعلامه بأنه يستطيع التحدث مع الفريق عن طريق ميكروفون موضوع داخل الجهاز. ولقد ظهرت حديثاً أجهزة جديدة مفتوحة شبيهة بأجهزة التصوير الطبقي المحوري.

E. **التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني:**

Positron Emission Tomograph (PET)

PET هي تقنية تصويرية مبرمجة تعتمد على القدرة النووية لإعطاء صورة حقيقية عن الوظيفة العضوية. يعطى المريض مادة مشعة تصدر شحنات إيجابية وذلك إما عن طريق الاستنشاق أو عن طريق الحقن. فعندما تلتقي هذه البوزيترونات مع الالكترونات ذات الشحنة السلبية (والتي توجد بشكل طبيعي في خلايا الجسم) تنتج أشعة غاما التي يمكن تسجيلها بآلة كاشفة. وفي جهاز التصوير تنظم المستقبلات بشكل حلقة Ring وتنتج مجموعة من المناظر ثنائية البعد على مستويات مختلفة من الدماغ. وتتم مكاملة هذه الصور بالحاسب لتعطي صورة مركبة للدماغ أثناء فعاليته. تسمح طريقة PET بقياس معدل الجريان الدموي والمكونات النسيجية والاستقلاب الدماغي. ويعتبر الدماغ واحداً من أنشط الأعضاء استقلاباً ويستهلك بمفرده 80٪ من الغلوكوز الذي يستهلكه الجسم ككل. يقيس PET هذه الفعالية في مناطق محددة من الدماغ، وهو قادر على كشف التغير في معدل استعمال الغلوكوز، وهذا الاختبار مفيد في إظهار التغيرات الاستقلابية في الدماغ (داء الزهايمر) وفي الآفات الموضعة (أورام الدماغ، البؤر الصرعية)، وفي تحديد معدل الجريان الدموي واستهلاك الأكسجين في مرضى النشبة وفي تقييم العلاجات الحديثة لأورام الدماغ وكذلك في إظهار التغيرات الكيميائية الحيوية المرتبطة بالأمراض العقلية. الشكل (3-20).

الشكل 3-20 التصوير المقطعي بالاصدار البوزيتروني .

E. **التصوير الطبقي المبرمج بالإصدار وحيد الفوتون** *Single phton Emission (SPECT) Tomographcomputed*

(SPECT) هي تقنية تصوير ثلاثية الأبعاد تستعمل إجراءات الطب النووي التي توظف النوكليدات المشعة وأدوات إصدار واستقبال بالترتيب لفوتونات وحيدة. يتم إصدار فوتونات غاما من مواد دوائية مشعة تطبق على المريض وتلتقط عبر كاميرا غاما دوارة وترسل الصور إلى كمبيوتر صغير، تسمح هذه الطريقة بإظهار البنى الدقيقة حيث يزداد التباين ما بين النسج السليمة والمؤوفة وهي طريقة غير مكلفة نسبياً، وزمن إجرائها مشابه لزمن التصوير المحوري المبرمج CT. الشكل (3-21).

تعد طريقة SPECT وسيلة مفيدة في اكتشاف المناطق المضطربة التروية من الدماغ من حيث التوضع والامتداد مما يسمح لنا بدراسة الحادث الوعائي الدماغي من حيث اكتشافه وموضعه وحجمه. وبدراسة موضع البؤر الصرعية، وبتقييم تروية الدماغ قبل وبعد إجراءات الجراحة العصبية.

F. **تصوير شرايين الدماغ:**

Cerebral Angiography

يعد تصوير شرايين الدماغ دراسة شعاعية للدوران الدموي الدماغي بعد حقن مادة ظليلة ضمن شريان معين. وهو وسيلة قيمة للتحري عن الآفات الوعائية وأمهات الدم والتشوهات الشريانية الوريدية. وكثيراً ما يجرى هذا التصوير قبل فتح الجمجمة، حيث يتم إظهار الشرايين والأوردة لإيضاح توضع وحجم وطبيعة الآفة المرضية. الشكل (3-22).

ويتم حقن المادة الظليلة غالباً عن طريق دفع قثطار من خلال الشريان الفخذي في المغبن إلى الأعلى حتى يصل إلى الوعاء المطلوب، ويمكن إجراء الحقن كذلك عن طريق الحقن المباشر ضمن الشريان السباتي أو الشريان الفقاري أو بالحقن الراجع عن طريق الشريان العضدي.

G. تصوير النخاع: *Myelography*

تصوير النخاع هو تصوير شعاعي للحيز الشوكي فوق الجافية يجري بعد حقن مادة ظليلة أو حقن هواء في هذا الحيز عبر البزل الشوكي. وتقوم هذه الصورة بإيضاح حدود الحيز حول الجافية مظهراً أي تشوه سواءً أكان ناجماً عن الأورام أو الكيسات أو انفتاق نواة لبية أو آفات أخرى. ولقد تراجع استعمال طريقة تصوير النخاع في الآونة الأخيرة بسبب حلول التصوير الطبقي المحوري والتصوير بالرنين المغناطيسي مكانها. الشكل (3-23).

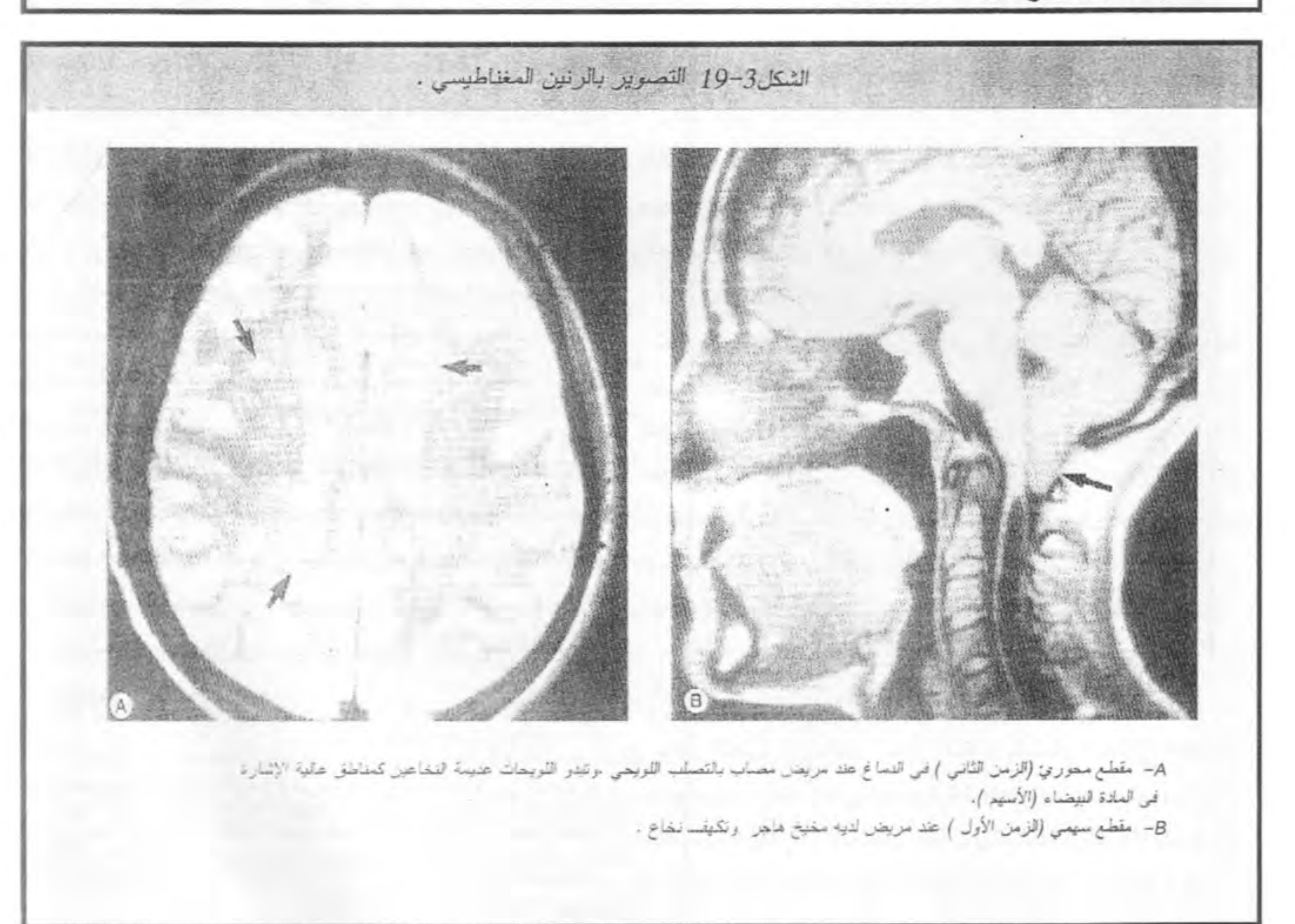
H. الدراسات الهوائية: *Air Studies*

يمكن اللجوء إلى إظهار الحيز المملوء بالسائل الدماغي الشوكي ضمن وحول الدماغ على الصورة الشعاعية، وذلك باستبدال الهواء بالسائل الشوكي، والأساس النظري لذلك أن الهواء المحقون ضمن البطينات والحيز فوق العنكبوتي يعمل كمادة ظليلة لأن

الشكل3-18 التصوير الطبقي المحوري .

A- ورم دبقي خبيث في نصف الكرة المخية الايمن .
B- توسع بطينات ناجم عن كيسة غروانية (السهم) في البطين الثالث، مسببا اعاقة مرور السائل لدماغي الشوكي من البطين الثالث الى البطين الرابع عبر قناة سليفيوس .

الشكل3-19 التصوير بالرنين المغناطيسي .



A- مقطع محوري (الزمن الثاني) في الدماغ عند مريض مصاب بالتصلب اللويحي .وتبدو اللويحات عديمة النخاعين كمناطق عالية الإشارة في المادة البيضاء (الأسهم).
B- مقطع سهمي (الزمن الأول) عند مريض لديه مخيخ هاجر وتكهف نخاع .

ـهواء أقل كثافة من السوائل بالنسبة لأشعة X ـستبدل الهواء جزئياً بالسائل الدماغي الشوكي وذلك لإجراء ـصوير الدماغ الهوائي وتصوير البطينات. الشكل (3-..).

ـ تطور الطرائق التصويرية الحديثة بما فيها التصوير الطبقي ـحوري والتصوير بالرنين المغناطيسي قد أزاح هذه الطرائق ـ صبح من النادر اللجوء إليها.

II. الاختبارات الوظيفية الكهربائية:

ELECTROPHYSIOLOGIC TESTES

A. تخطيط كهربائية الدماغ:

Electroencephalo Graphy (EEG)

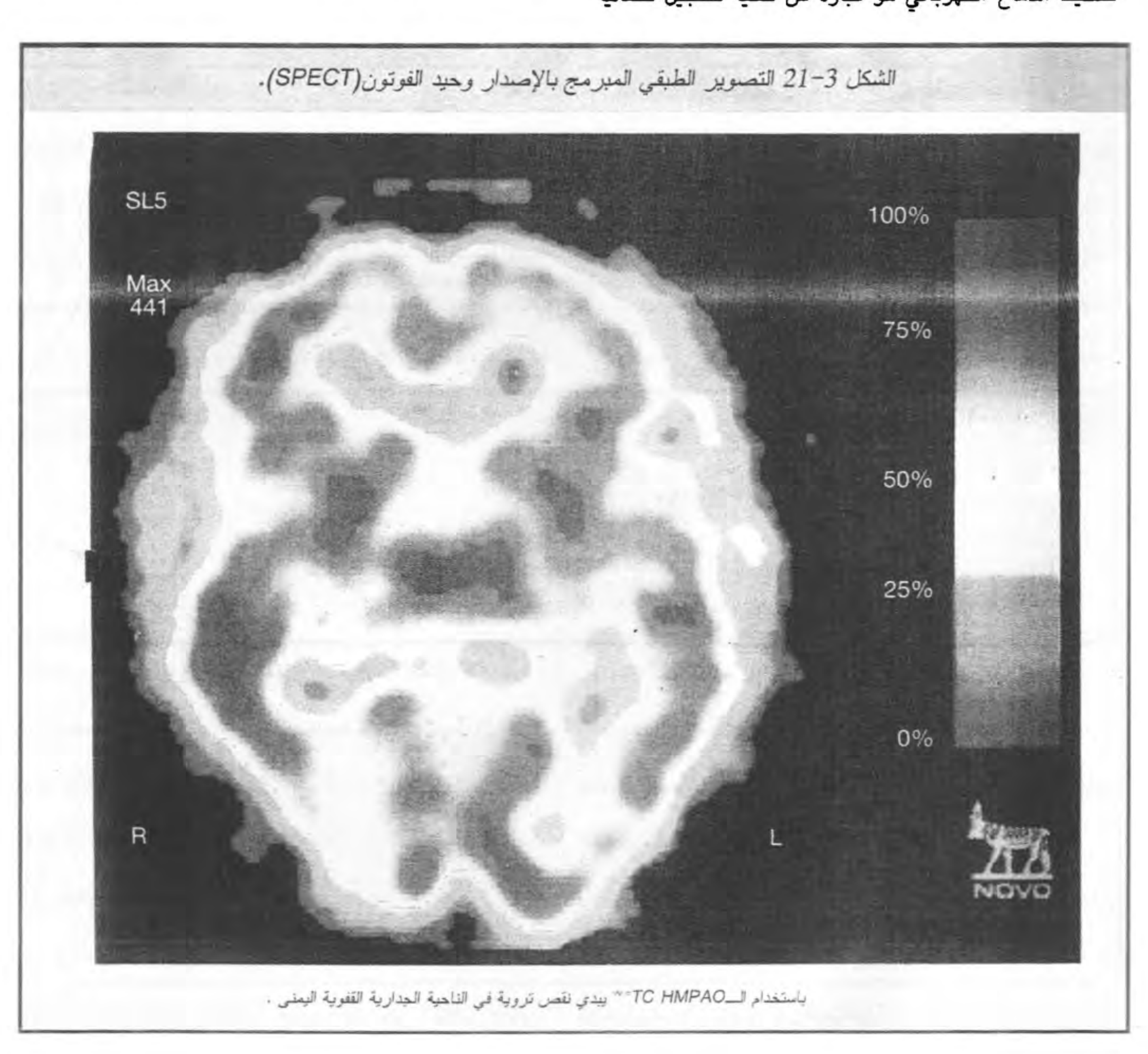
تخطيط الدماغ الكهربائي هو عبارة عن عملية تسجيل للفعالية الكهربائية المتولدة من الدماغ، وذلك عبر مسارٍ توضع على الرأس أو عبر مسارٍ دقيقة توضع ضمن المادة الدماغية، وهي تعطينا فكرة عن تقييم وظيفة النشاط الدماغي. الشكل (3-25).

ويعد تخطيط كهربائية الدماغ وسيلة مفيدة لدراسة الحالات الاختلاجية كالأنواع المختلفة للصرع وكوسيلة ماسحة لحالات السبات وآفات الدماغ العضوية، كما يفيد كمؤشر على الموت الدماغي. ويمكن للأورام والخراجات والندبات الدماغية والانتانات أن تسبب اختلاف في الفعالية الكهربائية عن النمط الطبيعي من ناحية النظم والشكل.

B. دراسة الكمونات المثارة: *Evoked Potential Studies:*

تقوم هذه الدراسة على تقييم التغير والاستجابة التي تطرأ على

الشكل 3-21 التصوير الطبقي المبرمج بالإصدار وحيد الفوتون(SPECT).



باستخدام الـ^{99m}TC HMPAO يبدي نقص تروية في الناحية الجدارية القفوية اليمنى.



الشكل 3-22 تصوير شرايين الدماغ .

A- تظهر الصورة أم دم تنشأ من الشريان المخي المتوسط الأيمن (السهم).
B- صورة طبقي محوري مع حقن عند نفس المريض تظهر بأن أم الدم (السهم)تتوضع في قمة الفص الصدغي وقد تكلس جدارها وهي أكبر من ما تبدو عليه في التصوير الوعائي .
C- يظهر التصوير الوعائي الدماغي تضيقا شديدا للشريان السباتي الباطن الأيمن (السهم) عند منشأه من الشريان السباتي الأصلي.

نتيجة منبه خارجي يطبق على المستقبلات الحسية المحيطية. وتكتشف التغيرات المثارة بمساعدة حاسوب يختصر الإشارة ويظهرها على راسم الإشارة oscilloscope ونميّزها على شريط ممغنط أو ديسك. وتقوم هذه الدراسات على أساس أنّ أي اضطراب في الاستقلاب العصبي أو في وظيفة الغشاء قد يغير ارتكاس الاستجابة المثارة في الجهاز العصبي المحيطي. وفي الممارسة العملية يفحص غالباً الجهاز البصري السمعي والجهاز الحسي الجسمي. الشكل (3-26).

في دراسة الكمونات البصرية المثارة ينظر المريض إلى منبهات بصرية (ضوء بارق)، ويسجل متوسط عدة مئـات من التنبيهات عبر مسار توضع فوق العظم القفوي، ويحسب الزمن لوصول التنبيه ما بين الشبكية والمنطقة القفوية باستعمال الحاسوب.

ولقياس الكمونات السمعية المثارة، يطبق منبهاً سمعياً (دقات سمعية .) ويقاس من نقلها من جذع الدماغ إلى القشر الدماغي، هناك آفات نوعية تغير أو تنقص من الاستجابة.



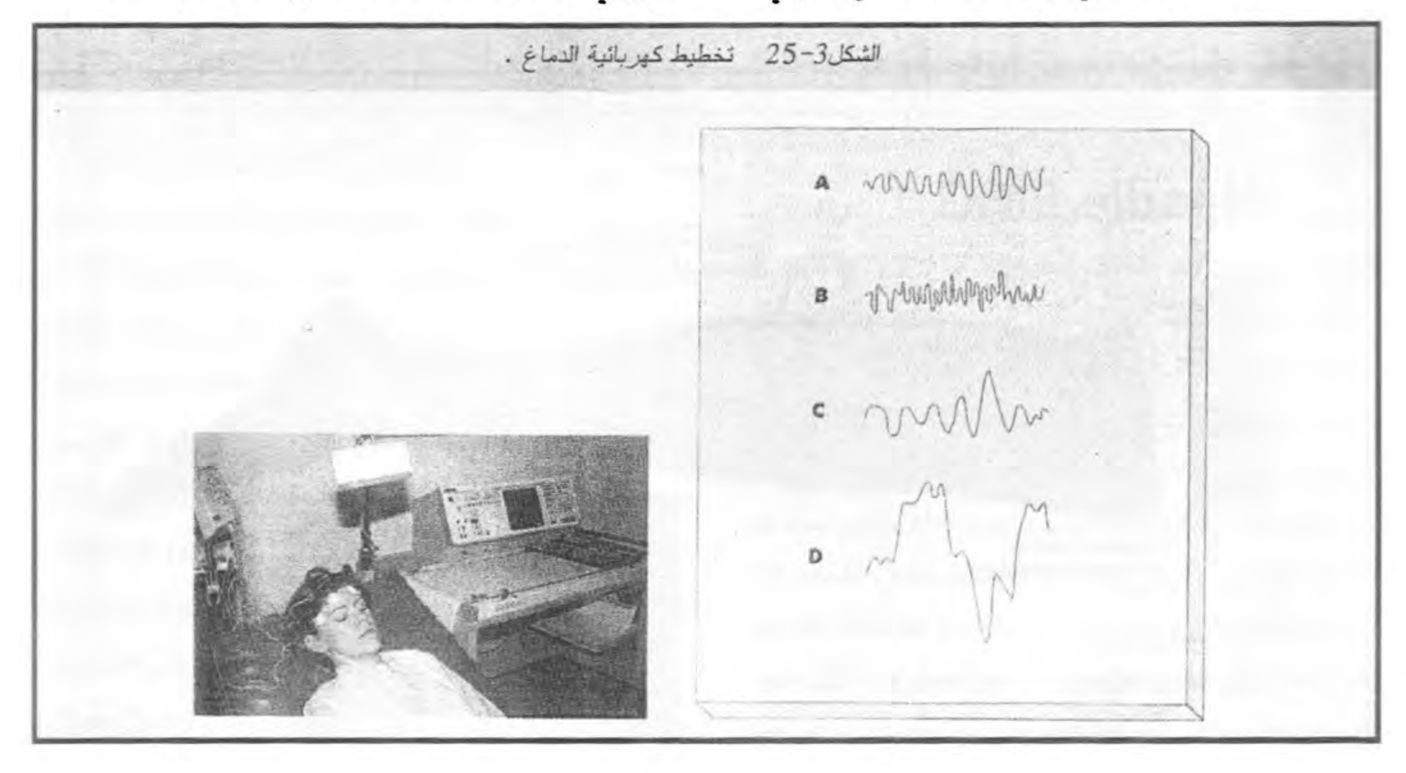
الشكل 3-23 تصوير النخاع الظليل.



الشكل 3-24 التصوير الهوائي .

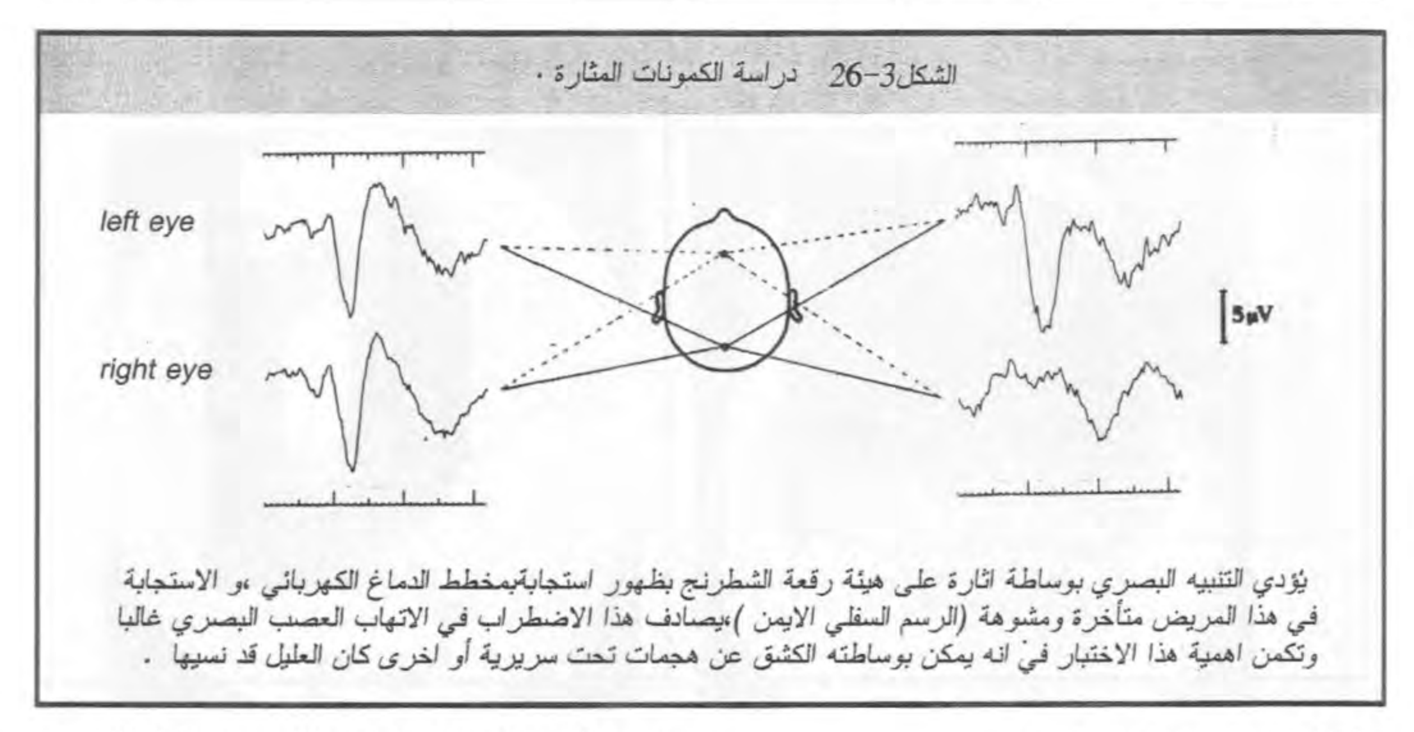
كتلة ضمن البطين الثالث .

في دراسة الكمونات الحسية الجسمية المثارة يتم تطبيق التنبيه على الأعصاب المحيطية (منبه كهربائي عبر مساري جلدية)، ويتم قياس زمن النقل عبر النخاع الشوكي إلى قشر الدماغ عن طريق مساري توضع على الفروة. يستعمل هذا الاختبار للتحري عن بطء النقل في النخاع الشوكي ولمراقبة وظائف النخاع أثناء الإجراء، وحيث أن الألياف المغمدة بالنخاعين تنقل النبضات بزمن أسرع من الألياف عديمة النخاعين فإنها تسجل سرعة نقل أعلى، وإزالة غمد النخاعين تؤدي إلى بطء في زمن النقل كما يشاهد في تنانر غيلان باري والتصلب اللويحي Multiple Seclerosis والتهاب الأعصاب العديد.



الشكل 3-25 تخطيط كهربائية الدماغ .

الشكل 3-26 دراسة الكمونات المثارة .



يؤدي التنبيه البصري بوساطة اثارة على هيئة رقعة الشطرنج بظهور استجابةبمخطط الدماغ الكهربائي ،و الاستجابة في هذا المريض متأخرة ومشوهة (الرسم السفلي الايمن)،يصادف هذا الاضطراب في الاتهاب العصب البصري غالبا وتكمن اهمية هذا الاختبار في انه يمكن بوساطته الكشق عن هجمات تحت سريرية أو اخرى كان العليل قد نسيها .

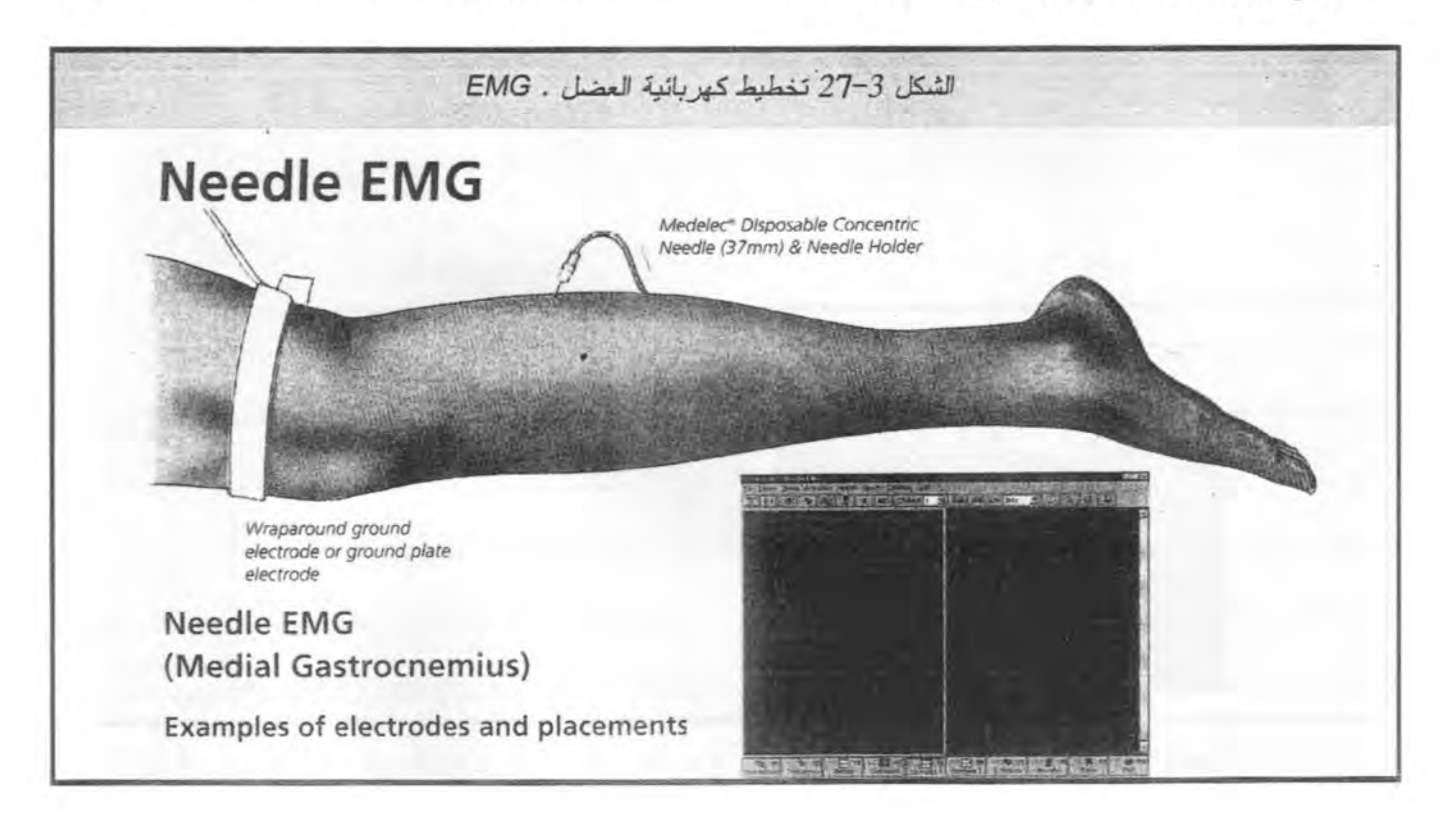
C. **تخطيط العضلات الكهربي:**

(Electromyography (EMG)

يجرى تخطيط العضلات الكهربي بإدخال إبرة المسرى إلى العضلة الهيكلية وقياس التغيرات الحادثة على الكمون الكهربائي للعضلات والأعصاب المتصلة بها، يظهر الكمون الكهربائي على راسم الاهتزاز ويضخم بوساطة مكبر للصوت بحيث يمكن تحليل ومقارنة كل من الصوت والشكل للموجات بآن واحد.يفيد تخطيط العضلات الكهربائي في تحديد وجود اضطرابات في الجهاز العصبي العضلي ووجود اعتلالات عصبية.

كما يفيد في التمييز ما بين الضعف العضلي الناجم عن الاعتلال العصبي (تغيرات وظيفة ومرضية في الأعصاب المحيطية) من الضعف الناجم عن أسباب أخرى. الشكل (3-27).

الشكل 3-27 تخطيط كهربائية العضل . EMG



دراسة النقل العصبي:

Nerve Conduction Studies

تتم هذه الدراسة بإجراء تنبيه للأعصاب المحيطية في أماكن متعددة على مسيرها ثم تسجل طاقة تقلص العضلي أو طاقة التنبيه الحسي الناجم، بوضع سطوح المساري الإبرية على سطح الجلد لتنبيه الألياف العصبية. وتفيد هذه الطريقة في دراسة اعتلالات الأعصاب المحيطية.

إجراءات خاصة:

SPECIAL PROCEDURE

البزل القطني ودراسة السائل الدماغي الشوكي:

Lumbar Puncture And Examenation Of Cerebrospinal Fluid

يتم البزل القطني بإدخال إبرة إلى الحيز فوق العنكبوتي للمنطقة القطنية لسحب السائل الدماغي الشوكي لغايات تشخيصية أو علاجية. وتتلخص أهداف هذا الإجراء في الاستحصال على CSF من أجل فحصه وقياس ضغط السائل الدماغي الشوكي وتخفيضه وللتحري عن وجود أو غياب الدم فيه، وللتحري عن انسداد الحيز فوق العنكبوتي ولحقن الصادات الحيوية في بعض الحالات.

يتم إدخال الإبرة عادة عبر المسافة القطنية الثالثة والرابعة، ذلك لأن النخاع ينتهي عند مستوى الفقرة القطنية الأولى أو الثانية. الشكل (3-28).

يعتمد نجاح البزل القطني على استرخاء المريض بشكل جيد، فالمريض المتوتر قد يحدث لديه ارتفاع غير صحيح في ضغط السائل، ويتراوح المجال الطبيعي لضغط السائل الدماغي الشوكي لمريض مستلق على الجانب 70-200 مل ماء. ويعد الضغط الذي يتجاوز 200 مل ماء غير طبيعي.

إن إجراء البزل القطني قد يكون خطيراً جداً في حال وجود كتلة داخل القحف، ومنبع الخطورة يكمن في أن سحب السائل الدماغي الشوكي يؤدي إلى هبوط الضغط داخل القحف، وقد يحدث انفتاق دماغي للأسفل عبر الخيمة أو عبر الثقبة الكبرى.

يكون السائل الدماغي الشوكي عادة شفافاً وبلا لون، وإن ظهور سائل وردي أو مدمى قد يدل على تهتك دماغي أو نزف تحت عنكبوتي. وقد يظهر السائل أحياناً مدمى ثم يصبح رائقاً وذلك بسبب الرض الموضعي. وترسل عادةً العينة بسرعة إلى المخبر من أجل عد الخلايا والزرع وتحري السكر والبروتين، ويجب أن ترسل العينات بسرعة لأن التأخر قد يسبب تغيرات وبالتالي عدم دقة النتائج.

يمكن أن يحدث الصداع نتيجة البزل القطني خلال بضعة ساعات إلى عدة أيام بعد الإجراء، ويتراوح ما بين أشكال خفيفة إلى شديدة. وهو الاختلاط الأكثر تواتراً، ويشاهد لدى 11-25٪ من الحالات، ويأتي بشكل صداع نابض جبهي أو قفوي ثنائي الجانب عميق ومبهم، يشتد أثناء وقوف وجلوس المريض، ويتراجع أو يختفي عندما يستلقي المريض في وضعية جانبية.

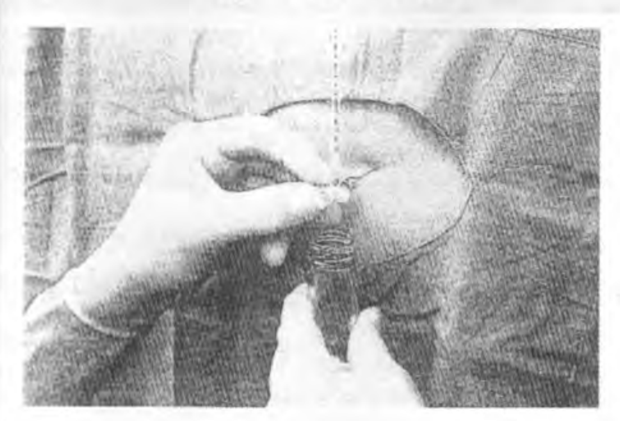
ينجم الصداع عن تسرب السائل الدماغي الشوكي من مكان البزل، حيث يستمر السائل بالتسرب إلى الأنسجة المحيطة من القناة الشوكية، إلا أنه يمتص بسرعة من الأوعية اللمفاوية، ولذلك لا يتجمع أبداً لحجم كافٍ لاكتشافه وكنتيجة لهذا التسرب فإن التزويد بالسائل الدماغي الشوكي ضمن الدماغ ينخفض إلى درجة يختل فيها التوازن الميكانيكي للدماغ، فيؤدي ذلك إلى شد وتحديد الجيوب الوريدية والبنى الحساسة للألم، وخاصة عند وقوف المريض أو جلوسه. ويخف الشد والألم عندما ينقص التسرب لدى استلقاء المريض.

يدبر الصداع التالي للبزل القطني بالراحة السريرية والمسكنات والإماهة. وفي بعض الحالات التي يستمر فيها الصداع يمكن اللجوء لطريقة الرقعة الدموية في الحيز فوق الجافية، حيث يتم سحب دم من أوردة مرفق المريض ويحقن في الحيز فوق الجافية في مكان إجراء البزل القطني، وتفسير ذلك أن الدم يعمل كسدادة هلامية تختم الثقب في الجافية، مما يمنع استمرار تسرب CSF.

يمكن تجنب الصداع التالي للبزل القطني باختيار إبرة بزل رفيعة القطر، وبتشجيع المريض على البقاء في وضعية الانكباب بعد الإجراء. وعندما يتم تسرب كمية كبيرة من السائل (أكثر من 20مل) يوضع المريض بالانكباب لمدة ساعتين ثم بوضعية الاستلقاء الجانبي لمدة ساعتين ثم بالاضطجاع أو الانكباب لمدة 6 ساعات. وإبقاء المريض متمدداً أثناء الليل قد ينقص من حدوث الصداع.

ومن الاختلاطات الأخرى للبزل الشوكي انفتاق المحتويات الدماغية والاختلاطات الرضية وخراج حول الجافية والورم الدموي حول الجافية والتهاب السحايا.

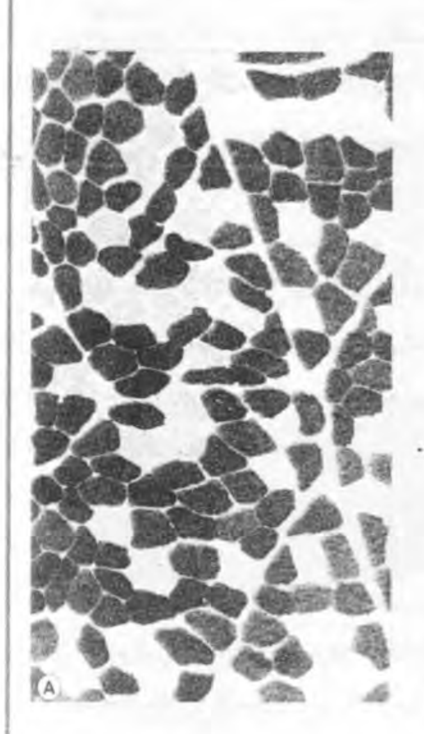
الشكل3- 28 البزل القطني .

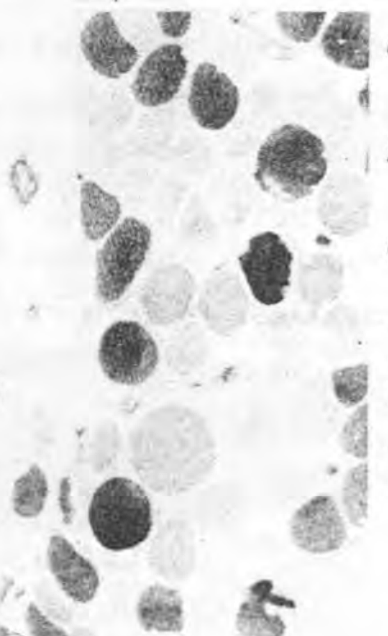


يستلقي المريض على جانبيه (ورأسه بالاتجاه الايسر) بعد حقن مخدر موضعي تبذل المسافة بين الفقرتين القطنيتين الثالثة و الرابعة ومن ثم يسحب المسبار فتظهر نقطة من السائل الدماغي الشوكي ،توضع حنفية ذات اتجاهات ثلاثة، ومقياس للضغط لقياس الضغط وأخذ عينة للفحص .

قد تكون الخزعة العضلية ذات أهمية بالغة في تشخيص الأمراض العصبية العضلية، خاصةً الأمراض العضلية، مثل الاضطرابات الالتهابية، كما في التهاب العضل المتعدد، أو الاضطرابات التنكسية مثل الحثول العضلية. تُأخذ الخزعة من العضلة المصابة ثم تفحص على المجهر الضوئي والالكتروني. ويمكن استعمال وسائل خاصة ملونة لتحديد أنواع الليف العضلي المختلفة، والشذوذات في سبل الأنزيم النوعي، وقد مكّن التطور في تقنيات الكيمياء الخلوية والمناعية والكيمياء النسيجية المناعية من تحديد البروتينات الخاصة. الشكل (3–29).

الشكل3- 29 الخزعة العضلية .





مقطع معترض في خزعة عضلية من مربعة الرؤوس الفخذية :

A- عند طفل طبيعي عمره خمس سنوات تظهر النسبة الأكبر من الألياف العضلية القاتمة من النمط II .
و تنتشر بينها بشكل عشوائي الألياف الأفتح من النمط I .

B- عند طفل بعمر ست سنوات مصاب بحثل دوشن ، تظهر المقارنة مع العضلة الطبيعية زيادة نسبة الألياف الفاتحة من النمط I تظهر الألياف اختلافا أكثر في الحجم و الشكل ، مع الميلان للضخامة و تفصل بحزم من النسيج الليفي .

تحاليل الدموية:

ـتـر في بعض الأحيان مساعدة في التشخيص العصبي. وتشمل ـــنيل الدمويــة على تعداد الكريــات البـيض والحمر، ـــ ـ صفيحات لدى المرضى المصابين بآفــات وعائية دماغيـة. ـ ـة التثفل ESR وخاصة المرضى فوق 50 سنة ولديهم صداع، ـ ـنفي التهاب الشرايين الصدغية. واختبار الوظيفة الكلوية ـتـية وفحص الكالسيوم والكرياتنين فوسفوكيناز CPK في ـ ض العصبية العضلية، حيث يدل ارتفاعه على أذية عضليـة. ـيجب أن تتضمـن الاختبارات المصلية اختبارات السفلس ـيروس عوز المناعة البشري HIV إذا كان لدى المريض عوامل ـطورة خاصة، ويجرى هذا الاختبـار بـعـد اسـتشـارة مناسبـة.

الخاتمة: CONCLUSION

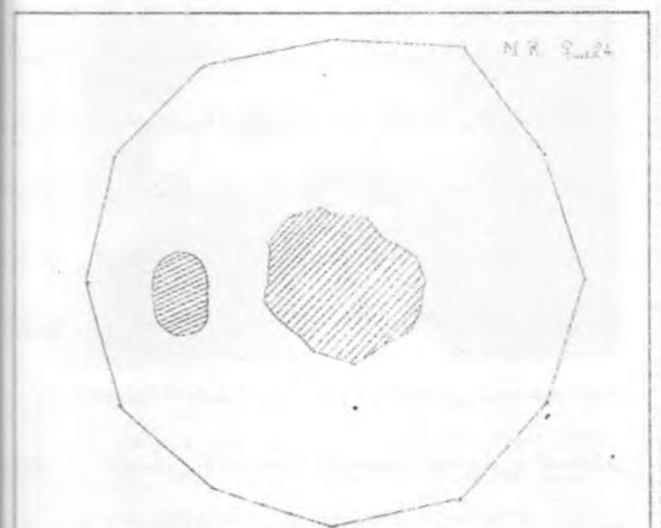
يعد الجهاز العصبي من أكثر الأجهزة تعقيداً في جسم الإنسان. وتتطلب معظم الآفات العصبية تداخل العلاج الفيزيائي كجزء من عمل الفريق الطبي المتكامل، ولكي يستطيع المعالج الفيزيائي أن يكوّن الفكرة الصحيحة عصبياً عـن المريــض، يجب أن يُلمّ بـأساسـيـات عـلـم الـتـشـريـح ووظـائـف الجـهـاز الـعصـبي بالإضافـة إلى مـوجـودات الفـحـص العصبي الطبيـعي.

وقـدم هـذا الـفصـل لمحة مـوجـزة عن الـفحص الـعصـبي المركزي السريري والتقنيات الاستقصائية التي ربما يخضع لها المريض العصبي قبل تحويله إلى المعلاج الفيـزيـائـي، والـتي لا بـد مـن الإلمام بـها مـن قبل المـعالـج الـفيزيـائي وخاصـة مـن يـعمل في قــسـم الأمـراض الـعـصـبـيـة، ولـلـمـزيـد مـن المـعـلـومـات يـمـكن الرجـوع إلى الكـتـب التـخـصـصـية بهذا المجـــال.

ملحق 1 امثلة عملية على اصابة بعض الاعصاب القحفية .



جحوظ وحيد الجانب نجم في هذا المريض عن ورم سحائي من غمد العصب البصري .ويشبه المشهد ما يشاهد في داء غريف ، الا أن الجحوظ في هذا الداء يشمل الجانبين غالبا .



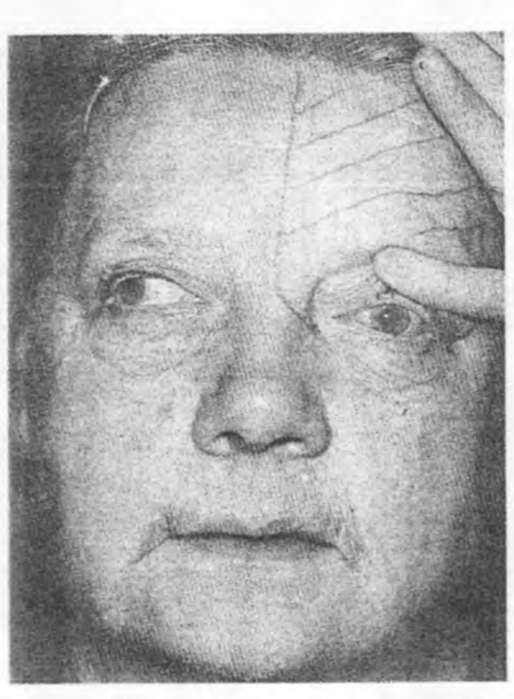
ظهر بفحص الساحة البصرية لمريضة عمرها 24 عاما عتمة مركزية في العين اليسرى نجمت عن التهاب العصب البصري .



بؤبؤ اركايل روبرتسون Argyll Rebertson : ويدل هذا على الإفرنجي العصبي في طوره الثالث .الاضطراب اشد في العين اليسرى في هذا المريض منه في الجانب الاخر . يكون البؤبؤان صغيرين وغير منتظمين ويفقدان ارتكاسهما للنور ،بينما يبقى الارتكاس للتكيف عند النظر للأشياء القريبة اذا كانت حدة البصر لدى المريض جيدة. تصادف هذه الحالة في الداء السكري أيضا.



بؤبؤ هولمز-أيدي في العين اليمنى لهذه الصبية . يصبح البؤبؤ المؤوف مقويا Tonic ،أي أنه يرتكس ببطئ للنور وللتكييف (ولكن قد يبدو وكأنه لا يرتكس للفحص السريع).الحالة سليمة ولا يعرف مقر الآفة فيها . وقد تترافق بزوال المنعكسات الوترية .



شلل العصب مثلث التوائم ،يشمل الغصن العيني للعصب .توزع نقص الحس واسع .نجم الشلل عن انضغاط العصب الخامس بأم دم في الجيب الكهفي . وترافق بشلل الازواج القحفية الثالث (تعذر تقريب العين اليسرى نحو الموق) والرابع والسادس .

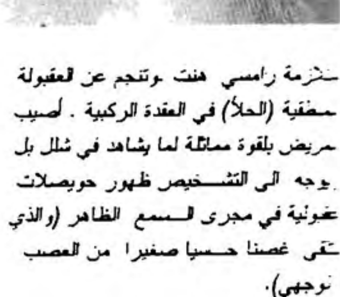


متلازمة هورنر .لاحظ إطراق الجفن الأيسر مع تضيق البؤبؤ .يعاني هذا المريض من تجوف النخاع .إلا أنه هناك أسباب كثيرة لهذه المتلازمة .

ملحق2 امثلةعملية على اصابة بعض الاعصاب القحفية .







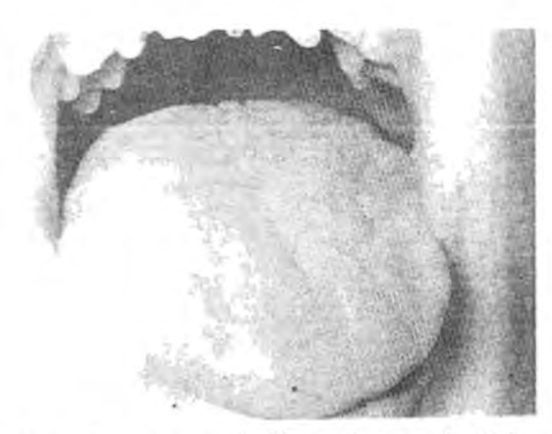
ـتلازمة رامسي هنت ـوتنجم عن العقبولة ـمطقية (الحلأ) في العقدة الركبية . لصيب ـمريض بلقوة مماثلة لما يشاهد في شلل بل ـوجه الى التشــخيص ظهور حويصلات ـعبونية في مجرى الــسمع الظاهر (والذي ـتقى غصنا حـسيا صغيرا من العصب ـلوجهي).



شلل العصبون المحرك السفلي للعصب الوجهي (شلل بل) قد يبدو الوجه سويا أثناء الراحة ،الاأنه يتعذر على المريض أن يجعد جبهته في الجانب المؤوف (لاحظ السهم في الشكل A).ويبدو التباين بين الجانبين جليا عندما يطلب منه أن يغمض عينيه أو يظهر أسنانه .أو يقلص العضلة الجلدية للعنق (أنظر الى السهمين في الشكل B).يكون الضعفــ في الشق الايسر للوجه شديدا . أما في افات العصبون المحرك العلوي فيكون الضعفــ أقل شدة .ويعمل عضل الجبهةبشكل سوي.



شلل العصب اللاحق :لا تتقلص العضلة شبه المنحرفة اليسرى عندما تحاول هذه المريضة رفع كتفيها . و ظهر بالفحص شلل العــضلة الخشائيــة الترقوية اليسرى أيضا . نجمت الحالة عن حادث سير أدى الى قلــع العصب من المحور العصبي .



شلل العصب تحت اللساني : يعاني هذا المريض من شلل منفرد مجــهول السبب للعصبون المحرك السفلي لهذا العصب ينحرف اللسان نحــو الأيسر (الجانب المؤوف) عند مده خــارج الفم . و تظهر فيه تشققات (بسبب الضمور) و تقلصات حزمية .



التطور التاريخي للمعالجة الفيزيائية العصبية

إشراف

د. محمد هشام تنبكجي

أختصاصي في الطب الفيزيائي و إعادة التأهيل

رئيس قسم العلاج الفيزيائي - مشفى ابن النفيس

الفصل الرابع:

التطور التاريخي للمعالجة الفيزيائية العصبية

Historical Development of Neurological physiotherapy



الأسس النظرية لمفاهيم المعالجة :

I.المقدمة

II.مسائل التحكم الحركية

المقدمة : Introduction

يعد تطوير نموذج عملي مناسب لمرضى الآفات العصبية من التحديات الكبيرة للمعالجين الفيزيائيين العاملين في هذا الحقل. إذ يجب أن يرتكز على الأسس النظرية والتطبيقية.

ولا يكفي تسليط الضوء على المقاربة العلاجية وحسب؛ بل يجب الإلمام بنظريات السيطرة الحركية المرتبطة بها.

ويرتبط نجاح المعالجة الفيزيائية إلى حد كبير بمدى إلمام المعالج بالمبادئ النظرية والتطبيقات العملية، ومعرفة الطرائق العلاجية الأخرى، مما يخلق لديه خلفية واسعة تمكنه من تدبر أمر الحالات المتنوعة، وبناء خطة علاجية هادفة وفاعلة، وتطوير طرائق جديدة إن أمكن.

على الرغم من وجود الجدل فيما يتعلق (بالمصطلحات) terminology وطرائق التصنيف، إلا أن هذه الطرائق تندرج تحت ثلاثة عناوين رئيسة:

A. **التطور العصبي (أو الفيزيولوجيا العصبية)**
Neurodevelopment

مثل أبحاث كنوت و فوس 1986 ، بوباث 1969 - 1990 ، رود (غوف1987) ، جونستن 1987 ، برنستروم (ساونر و لافينغ1992)

B. **التعلم وإعادة التعلم الحركي**
Motor learning and relearning

مثل أبحاث كوتن و كنسمان 1983 ، كير و شيفرد 1987 ، كود و شاموي و ولكوت1995

C. **الانتقائية ؛ *Eclectic***

وينتقي المعالج الفيزيائي هنا طريقة علاجية مستنبطة من الطرائق الأخرى بما يتناسب مع حالة المريض، مثل levitt 1982.ويشكل هذا التصنيف العالم الحقيقي للممارسة العملية فيما يخص المعالج الفيزيائي. فهو لا يتقيد بطريقة معينة أو علاج حالة محددة معزولة.

لقد طُورت الطرائق العلاجية تاريخياً على أساس المرض أو الحالات النوعية، وبالتأكيد كان الاهتمام الأكبر بحالات النشبة والشلل الدماغي، أما فيما يتعلق بالحالات العصبية الأخرى مثل داء باركنسون والتصلب العديد فقد اشتقت طرائق معالجتها من الطرائق المتبقية الأخرى أكثر من تطوير طرائق منهجية خاصة بها.

إن الصعوبات في وضع مقاربة علاجية منهجية محددة إضافة إلى اختلاف طرائق التقييم وعدم وجود نموذج موحد، وتداخل عديد من الأشخاص في العملية العلاجية، كل ذلك شكّل عائقاً أمام وضع تقييم مفيد للخطة العلاجية ككل أو أحد أجزائها.

يُعد التدبير الفيزيائي للحالات العصبية في غاية التعقيد، يتطلب إلماماً واسعاً بالمبادئ التشريحية والفيزيولوجية العصبية، والتعرف إلى المقاربات العلاجية المختلفة، إضافة إلى المهارة العالية في التكيف مع الحالات والأوضاع المختلفة، ولا يعتمد نجاح المعالجة على ذلك فقط، بل يتعداها إلى حسن اختيار الوسائل العلاجية المناسبة للمريض، وليس بالاعتماد على الأسس النظرية فقط أو ما ورد في الأدب الطبي عن علاج حالات مشابهة، وتطبيق المعالجة بناءً على هذه المعطيات، وإنما يجب النظر إلى كل حالة من منظور منعزل عن الحالات الأخرى المشابهة، ومراعاة النواحي الاجتماعية والبيئية والاقتصادية لكل مريض. فالمعالجة هنا فنٌّ وإبداع ترتكز على أسس معرفية وعلمية واضحة، وليست مجرد تطبيق وتكرار نمطي لخطط وطرائق علاجية محددة.

وسوف نقدم في هذا الفصل لمحةً عن الأسس النظرية التي ارتكزت عليها المقاربات التقليدية في المعالجة ومراحل تطورها، إضافة إلى أهم هذه الطرائق، وذلك بهدف تطوير الخلفية المعرفية للمعالج كي تمكنه من الانطلاق نحو آفاق جديدة، وابتكار طرائق أخرى قد تُكون في المستقبل الأساس لطرائق جديدة، وذلك مع استمرار تطور العلوم والتقانة الطبية.

II. مسائل التحكم الحركي:
ISSUES OF MOTOR CONTROL

A. **الإطار العام.**
B. **نموذج المنعكس.**
C. **النموذج الهرمي.**
D. **نموذج الأجهزة.**
E. **الوضع الراهن.**
F. **تلخيص نماذج التحكم الحركي.**

قبل الخوض في تفاصيل المقاربات التقليدية لمعالجة الحالات العصبية لا بد من أن نسلط الضوء على الأسس العلمية التي ارتكزت عليها، ويستدعي ذلك الحديث عن نظريات تطور التحكم الحركي ويساعد الإطار العام الذي سنتحدث عنه المعالج الفيزيائي على انتقاء الطرق والوسائل العلاجية بناءً على دلائل مرجعية في الممارسة العملية. لقد تم تطوير عدد من المقاربات العلاجية للحالات العصبية تاريخياً اعتماداً على القاعدة التجريبية الواسعة، وذلك عندما كانت الطرائق الموجودة آنذاك غير مناسبة لتدبير مثل هذه الحالات، ولا يدعو هذا للقول بأن اعتماد هذه الطرائق على الأسس العلمية كان أقل في تلك المرحلة، ولكن للدلالة على أن المراقبة السريرية والاستجابة تُعد حجر الأساس لتطوير النظرية والممارسة العملية.

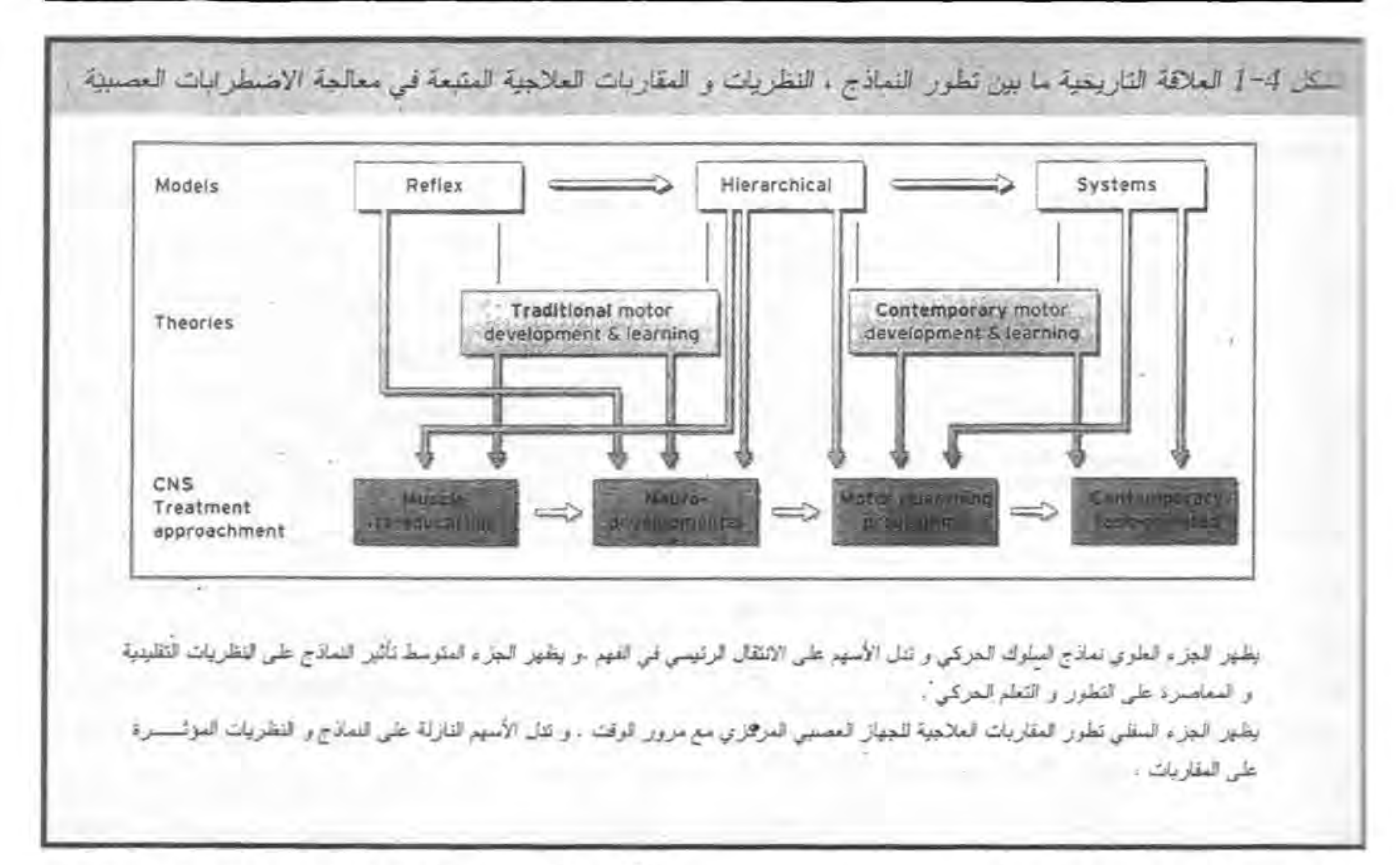
ولا تُعد هذه الظاهرة شائعةً في الفروع الأخرى، مثل الطب وعلم النفس إذ يعتمد التقدم المعرفي غالباً على الملاحظة والتسجيل للحالات الفردية.

وكان التطور في العقد الماضي مهماً لتطوير نماذج هادفة ومناسبة للتحكم الحركي من المنظور العلاجي.

وقد اعتمدت نماذج التحكم الحركي على المقاربات العلاجية التقليدية، مثل Bobath أو Carr و Shephaerd أكثر اعتمادها على التقنيات العلاجية الخاصة، مثل التنبيه الكهربائي الوظيفي، الاهتزاز، والتقليم الحسي.

ولقد ازداد الاستعمال الانتقائي للتقنيات العلاجية، كما أنه قد عُدلت المقاربات العلاجية التقليدية للاستعمال من أجل الحالات الأخرى. وتعكس هذه التطورات زيادة الحاجة للمهارات العملية ومقدرة المعالج الفيزيائي على إقحام المفاهيم النظرية للتحكم الحركي في الممارسة العملية والتقنيات والحالات المختلفة

شكل 4-1 العلاقة التاريخية ما بين تطور النماذج ، النظريات و المقاربات العلاجية المتبعة في معالجة الاضطرابات العصبية



يظهر الجزء العلوي نماذج السلوك الحركي و تدل الأسهم على الانتقال الرئيسي في الفهم .و يظهر الجزء المتوسط تأثير النماذج على النظريات التقليدية و المعاصرة على التطور و التعلم الحركي.

يظهر الجزء السفلي تطور المقاربات العلاجية للجهاز العصبي المركزي مع مرور الوقت . و تدل الأسهم النازلة على النماذج و النظريات المؤثـــرة على المقاربات .

A. الإطار العام: *framework*

لقد وضع الإطار العام الذي يوضح العلاقة ما بين التحكم الحركي والمقاربات العلاجية من قبل Mathiowetz و Hugenوهو مكون من ثلاثة نماذج للتحكم الحركي وهي: المنعكس، التسلسل الهرمي، والأجهزة، الشكل (4-1).

تشتق هذه النماذج مكوناتها، وبنسب متفاوتة، من الفيزيولوجيا العصبية neurophysiology، الميكانيك الحيوي biomechanics، وعلم النفس السلوكي behavioral psychology. ويسهم كل نموذج في النظريات التقليدية والمعاصرة للتطور والتعلم الحركي.

وقد أفضت كل من النماذج والنظريات مع بعضها إلى تطوير وتطبيق مقاربات علاجية نوعية للجهاز العصبي المركزي. وقد حُدِّدت هذه المقاربات من قبل Mathiowetz و Haugen 1994على النحو التالي:

إعادة تأهيل الوظيفة العضلية Muscle Reeducation.

برنامج إعادة التعلم الحركيMotor relearning program

التطور العصبي Neurodevelopmental.

التوجيه الهادف اللحظي Contemporary task-oriented

يُمَكِنْ استعمال هذا الإطار المعالج الفيزيائي من انتقاء المقاربة والتقنية المناسبة اعتماداً على الفهم الواضح لأساسها النظري.

فمثلاً، من الأنسب بعد أذية النخاع الشوكي اختيار نموذج المنعكس للتحكم الحركي، والاستفادة من تقنية تقوية العضلة، مثل التنبيه الكهربائي الوظيفي، لإعادة تأهيل العضلات الضعيفة.

وعلى كل حال، إن اختيار نموذج الأجهزة للتحكم الحركي والاستفادة من مقاربة التوجه الهادف، والتي تدمج كل من تقنيات الاستعراف والإدراك الحسي، يعد الأنسب لاسترجاع عوامل الفعالية لكامل المجموعة العضلية.

ومع ذلك لا يوجد مخطط مُرضٍ تماماً للنماذج النظرية أو المفاهيم، فهي دائمة التغير والتطور، وكذلك ارتباطها بالمعالجة Shumway-Cook و Woolacott 1995.وهذا يعكس الطبيعة المتغيرة والمعقدة للممارسة العملية في المعالجة الفيزيائية، إضافة إلى التداخل ما بين الحالات والمقاربات والتقنيات العلاجية المختلفة.

وما سنتحدث عنه الآن يجب أن لا يعد كاملاً وثابتاً أو غير متسم بالمرونة، ولكن كوسيلة لفهم المقاربات العلاجية والتقييم والاكتشاف والتطوير.

وسوف نُدرج كل من نماذج التحكم الحركي ونظريات التطور والتعلم الحركي تحت العناوين الرئيسة التالية:

المنعكس، التسلسل الهرمي، الأجهزة.

ونناقش في كل نموذج النقاط الرئيسة التالية:

الأفكار الأساسية في النموذج.

الانعكاسات النظرية للنموذج.

الانعكاسات على تطبيق المعالجة الفيزيائية.

المآخذ على النموذج.

B. نموذج المنعكس: *Reflex Model*

لقد حُددت المكونات الانعكاسية للسلوك الحركي ووضحت من مراقبات sherrington 1906 والتي تتكون بشكل رئيسي من القوس الانعكاسية، والمفهوم الأساسي هنا أن المنبه يؤدي إلى استجابة. يتكون هذا القوس الانعكاسي من الألياف الحسية، التي تنقل الإشارات إلى الجهاز العصبي المركزي، عبر نورون وارد إلى نورون مركزي (مثال: عصبون ألفا) ثم إلى نورون صادر والذي ينقل الاستجابة إلى الأعضاء المنفذة (تقلص عضلي مثلاً).

يمكن أن يُعدَّل هذا القوس بآليات مثبطة متعددة والعمل بشكل تفاضلي في أثناء المهمات الحركية المختلفة وكذلك يتأثر بعديد من الحالات العصبية.

ويمكن القول بأن نموذج المنعكس في التحكم الحركي يعمل على نحو واسع كنظام حلقة مقفلة) closed-loop system 1971Adams والمبدأ الأساسي في هذه الحلقة هو التلقيم الراجع Feed back، ويعد اكتشاف وتصحيح الخطأ جزءاً من جهاز التنظيم الذاتي، Mulder 1993.

وبذلك فإنه عندما يقوم الشخص بحركة فإن تسلسل العمليات يحدث على النحو التالي:

- تبدأ الحركة بناءً على نمط الذاكرة المختزن (الذي ينتقي ويبدأ الحركة).
- تسمح المعلومات الحسية الواردة بالمقارنة مع المعلومات المختزنة (يعتمد نمط الحركات المختزنة على الحركات التي سبقتها).
- إجراء التعديلات بما يتناسب مع متطلبات الحركة الحالية.

إن فكرة نظام الحلقة المقفلة يترافق مع فهمنا السابق للسلوك الانعكاسي الحسي الحركي. وبتعبير أكثر بساطة، حالما تبدأ الحركة يأتي دور التلقيم الانعكاسي من مصادر متعددة لتحديد المقدرة والقرار الذي تُنجز من خلاله الحركة.

إن الأفكار الأساسية لنموذج المنعكس هي:

- نظام حلقة مقفلة.
- يعد التلقيم الراجع الحسي أساسياً للعمل الحركي.
- تُختزن المعلومات الحسية مركزياً كنوع من البرنامج الحركي.

إن الانعكاسات النظرية لنموذج المنعكس هي:

- تكون الذاكرة موجودة عند جميع الأشخاص قبل المرض.
- يمكن تعديل أشكال الإدراك الحسي.
- يؤدي التلقيم الراجع الحسي الخاطئ إلى تعديل الأداء.

الانعكاسات على التطبيق العملي للمعالجة الفيزيائية:

- يحتاج الأشخاص المصابون بأذية ما حول الولادة (قبل الولادة-بحوالي شهرين-وبعدها-بحوالي شهر) Perinatal إلى تطوير أشكال الذاكرة الطبيعية، وعند إخفاقها فلن تحدث الحركة الطبيعية مطلقاً.
- يمكن استعمال التلقيم الراجع الحسي الحركي لتعديل شكل ذاكرة الإدراك الحسي، والتي أصيبت بالخلل بعد الأذية.

إن نموذج السلوك والحركة الخاطئ يُعزز شكل الإدراك الحسي الخاطئ، وهذا يدعو إلى استعمال الجبائر والوضعيات أو الوسائل المساعدة.

المآخذ على النموذج:

- يمكن أن تحدث الحركة عند البشر من دون تلقيم حسي.
- عدم اعتبار فرط الإدراك.
- من غير الضروري أن يظهر التحكم الحركي الطبيعي حالما تصبح المنعكسات طبيعية.

C. النموذج الهرمي: *hierarchical model*

يدل هذا النموذج من اسمه على أن تنظيم وعمل الجهاز العصبي يحدث وفق تسلسل هرمي، بحيث أن المراكز العليا تتحكم بالمراكز السفلى. ويمكن القول بأن هذا النموذج يعمل إلى حدٍ كبير بمبدأ نظام الحلقة المفتوحة open-loop ystem) Jackson و Taylor 1932)

والفكرة الرئيسة في هذا النظام أن البرامج الحركية تُختزن مركزياً في عدد من المناطق الحركية في الدماغ، وبذلك فإن بدء الفعاليات الحركية وتناسقها وإحكامها يتم بآلية مركزية تعمل وفق تسلسل هرمي. فمثلاً، عند تنفيذ حركات الوصول reaching والرجوع retrieving فإنه:

- تتفعل البرامج الحركية الخاصة بمكونات هذه الحركة في الدماغ.
- والتي ترسل بدورها إما إشارات مثيرة أو مثبطة إلى العصبونات الشوكية والعصبونات البينية عبر السبل القشرية الشوكية.
- وأخيراً تبدأ الفعالية العصبية العضلية لإتمام المهمة.

وقد تم مؤخراً إدخال تعديلات على هذا النموذج، وذلك من خلال كون النماذج الحركية لا تُختزن فقط في الدماغ ولكن في أماكن أخرى من الجهاز العصبي المركزي.

فمثلاً، لقد اقتُرح وجود مولدات النموذج (النماذج الحركية) -pat tern generators الكائنة في كل من الدماغ والنخاع الشوكي من الدراسات التجريبية على الحيوانات Grillner 1975 ، 1976 و Halbertsma وزملاؤه 1976.

يـقد أظهرت الدراسات باستعمال التصوير بالإصدار البوزيتروني عى البشر الأصحاء والمصابين بداء باركنسون وجود إعادة تنظيم ـتصالات عصبونية جديدة (لم تكن موجودة من قبل) بين مختلف حزاء الدماغ. Hallet 1994. ويبدو أن هذه الفعالية مرتبطة ـوظيفة، وأكثر من ذلك لقد ظهرت الفعالية قبل وفي أثناء وبعد ـحركة Evarts و Tanji 1976، Brooks 1994.

والفكرة الأساسية في نظام الحلقة المفتوحة أنه عندما تُعلَّم ـحركة فيمكن تنفيذها من دون الحاجة إلى تلقيم راجع محيطي.

الأفكار الأساسية للنموذج الهرمي:

■ نظام حلقة مفتوحة.

■ تُختزن البرامج الحركية بصورة أساسية مركزياً وبعضها في لنخاع الشوكي.

■ تُنفذ الحركات المُتعلمَّة بوساطة مولدات النموذج.

الانعكاسات النظرية للنموذج الهرمي:

■ تُنفذ الحركات بحسب البرامج الموجودة أو النماذج.

■ توجد برامج لكافة نماذج الحركة.

■ لا تؤثر الإشارات المحيطة على التنظيم المركزي.

■ عند تأذي مراكز التحكم الحركي تصبح منعكسات المستوى الأدنى هي المسيطرة.

الانعكاسات على تطبيق المعالجة الفيزيائية:

■ إذا كانت البرامج تُنظَّم مركزياً فإن الفكرة الأساسية للمعالجة الوصول إلى البرامج الأساسية هذه، وذلك بجعل الشخص يتخطى الجزء المتأذي من البرنامج.

■ تُعد التقنيات ومقاربات التوجه الهادف فعَّالة. وبخاصة تلك التي من المحتمل أن تعكس البرامج المختزنة.

المآخذ على النموذج الهرمي:

■ انعدام الدور المستمر للإشارات الحسية في التحكم الحركي.

■ افتراض أن تركيب كل حركة ممكنة يختزن مركزياً.

D. نموذج الأجهزة: *systems model*

كما ذكرنا آنفاً بأن التحكم الحركي يُصنف وفق ثلاثة نماذج، وهي إلى حدٍ ما صُنعية artificial، كما أنها تتداخل فيما بينها. ويعد نموذج الأجهزة الأفضل، والذي سبق أن طُور تاريخياً من النموذج الهرمي ونموذج المنعكس في التحكم الحركي. وهو مبني على نطاق واسع من وجهات النظر وليس من منظور الفيزيولوجيا العصبية فقط، بل يُقحم علم الميكانيك الحيوي وعلم النفس السلوكي أيضاً. وقد وصف من قبل Barnes و 1993 Crutchfield كالنمط المبعثر Heterarchical model، فاعتبر في بنيانه البيئة والمعرفة كعوامل أساسية في الأداء واسترجاع المهارات الحركية Newell 1991.

ويعد الاختيار الأمثل لفهم التطورات الحديثة في التحكم الحركي، وأدى إلى ظهور عدد من النظريات في التطور والتعلم الحركي، مثل:

إعادة التعلم الحركي Carr و Shephaerd 1987.

حل المشكلة Butler, Schenkman 1989

والأحدث: مقاربة التوجه الهادف task-oriented approach Mathiowetz 1994

نظرية النموذج الديناميكي Dynamic pattern theory (1990 Scholz).

التتابع المتوازي .Parallel processing

I. نظرية التخطيط المحسنة Schema Theory

لكي نفهم تطور نموذج الأجهزة لا بد من أن نسلط الضوء على نظرية التخطيط التي وضعت من قبل Schmidt 1975 والتي تدمج ما بين بعض الخصائص لكل من نموذج الحلقة المفتوحة والحلقة المقفلة الموصوفة مسبقاً. تفترض هذه النظرية وجود برامج حركية شاملة مخزنة في الجهاز العصبي المركزي، بحيث تكون إما مصنفة أو مرتبطة بمهمة معينة.

وبذلك عند الشروع بالمهمة الحركية فإنه:

توجد معلومات مهيئة ومخزنة على نحو مسبق.

يتم تعديل هذه المعلومات بحسب متطلبات الحركة (مثل القوة، التوقيت، الاتجاه).

ثم تُنفذ الحركة بعد ذلك.

وقد حدد Mulder 1993 أربعة أنواع من المعلومات المخزنة على أساس الحركة المنجزة، وذلك بحسب نظرية التخطيط:

أنماط الاستجابة (متطلبات الحركة مثل القوة، الاتجاه، التوقيت).

الحالة البدائية (وضع الجسم).

تتابع ورود الإشارات الحسيّة (كل استجابة تؤدي إلى معلومة).

النتيجة (التأثير البيئي).

ثم تُخزن المعلومات الناتجة عنها بعد ذلك للاستعمال المستقبلي، إما كبرنامج حركي شامل للبدء بالحركة (تذكر التخطيط)، أو كطريقة لاكتشاف الخلل (مخطط التعرف). وبذلك يمكن أن يشتمل هذا النموذج على كل من نموذج نظام الحلقة المفتوحة ونظام الحلقة المقفلة

الأفكار الأساسية لنموذج التخطيط:

- برامج حركية شاملة.
- تعتمد آليات التلقيم الباكر على معايير الحركة المقصودة.
- يعتمد التلقيم الراجع وتعديل البرنامج على خبرة الحركة.

الانعكاسات النظرية لنموذج التخطيط:

- تخزن البرامج الحركية بصورة شاملة.
- تعدل وتكيف الخبرة والتعلم الحركي هذه المعلومات.
- يعتبر التلقيم الراجع الحسي والبيئي أساسياً لمعلومات التخطيط.

الانعكاسات العملية على تطبيق المعالجة الفيزيائية:

- يمكن أن تُعدل النماذج الحركية والمعايير من خلال التداخل البيئي والمحيطي.
- تُعد المهمات الشمولية وإلى حدٍ ما الأعمال النوعية أكثر أهمية لأنها تكون الأساس للعمل المستقبلي.
- يسمح التدريب على نماذج الحركة بتطوير ضبط المعلومات وجعلها أكثر فائدةً ونفعاً.

المآخذ على نموذج التخطيط:

- مُعاملة المعايير غير واضحة.
- كيفية صياغة المخطط في البداية غير واضحة.
- تبقى النظرية عامة، أي أن الخصوصيات مثل الاتصالات العصبونية لم توصف.

2. نظرية الأجهزة Systems Theory

يخضع نموذج الأجهزة للتطور على نحو مستمر من قبل الفروع الأخرى المختلفة، وبذلك فإنه لا يمكن حتى اليوم وضع رؤية محددة للنموذج. وإنما يحدث محاولة لوصف أشمل للمسائل الحالية. وبهدف التبسيط فإننا نستعمل تعابير الوارد Input، معاملة المعلومات Processing، الصادر out put، ولا يعني هذا أن العمليات في نموذج الأجهزة تحدث وفق خط مستقيم.

(a) ***الوارد Input***

المعلومات الحسية ذات أهمية كبيرة في هذا النموذج، فهي تزود الجهاز العصبي المركزي بالمعلومات لحظةً بلحظة عن وضع الجسم في وضعياته المختلفة كافة. وهذه المعلومات ضرورية من أجل تعلم المهارات الجديدة، وربما أيضاً إعادة اكتساب المهارة. ومن الواضح بأن الآليات التي تتحكم بالمنعكسات تعمل على نحو متباين خلال الحركة نفسها، ويمكن أن تختلف أيضاً في أثناء التقلص السكوني والتقلص الديناميكي. ويمكن أن تزود بمعلومات تنجم عنها استجابات قبل تدخل الدماغ والفكر في تلك الاستجابات. إن المعلومات الواردة إلى الجهاز العصبي المركزي من المصادر المختلفة يمكن أن تُعدَّل من خلال التحكم الواع. ويمكن أن تحدث الحركة من دون تلقيم راجع محيطي والتي قد تصبح زائدة في أثناء التدريب على المهارات الحركية، وعلى كل حال فإن مخزون الحركة الكامل لا يمكن إنجازه من دون تلقيم راجع محيطي لتعديلها وتهيئتها وتعديل آليات التحكم النخاعية وفوق النخاعية. أما الأفكار الأساسية للتداخل العلاجي فإنه عند زوال التلقيم الراجع يتم الاعتماد على الأوامر المركزية وقد تكون هذه الأوامر كافية لإنجاز حركات بسيطة مُعلَّمة، إلا أن التلقيم الراجع ضروري عندما تتطلب الحركات تقلصات دقيقة، وعندما يحدث الاضطراب أو في أثناء عملية التعلم Burk و Gandeula 1994

(b) ***معاملة المعلومات: processing***

كما أشرنا مسبقاً، تعد نظرية الأجهزة أن معاملة المعلومات تتم بطريقة متفرعة أكثر منها متسلسلة، وعلى كل حال، إن مفهوم البرنامج الشامل الذي يتم من خلاله التحكم بعدد من الحركات المشابهة (فضلاً عن وجود برامج مفردة ومحددة لكل نمط من الحركة) يدل على أن جزءاً من العملية على الأقل يحدث بشكل متسلسل.

ويقترح Stowell 1995 بأن الجهاز العصبي الحيوي هو شبكة عصبية وليس آلة تلغراف من القرن التاسع عشر. ويفيد هذا التشبيه الوظيفي إذا اعتبرنا أن معاملة المعلومات تشابه إلى حدٍ ما نظام الهاتف. فإذا كان يتشكل من خطوط خاصة، أي وحدات منفصلة تتحكم بحركات خاصة، فإنه عند قطع الخط فمن غير الممكن أن يعود للعمل، أما إذا صُمم الجهاز على أساس زماني وفضائي، أي تصمم الوحدات لأداء أكثر من مهمة، فإنه من الممكن أن يعمل في أثناء خلل بعض الخطوط بحيث تعاوض الخطوط المتبقية عن هذا الخلل وأداء المهمة نفسها.

أعاد Mulder 1993 صياغة نموذج التخطيط الأساسي لـ Schmidts الذي يرتكز على معاملة المعلومات ويبين الجدول (4-1) مكونات نموذج معاملة المعلومات الأساسية للتحكم الحركي.

يُعد التلقيم الراجع Feedback، والتلقيم الباكر Feedforward الأساس في نموذج معاملة المعلومات. إذ تُحدِّث باحات التلقيم الراجع الوظائف البرامجية، بينما يعدل التلقيم الباكر الجهاز قبل وصول الأوامر والمهمة على وجه الخصوص في حالات عدم الاستقرار المحيطي.

ويدل نموذج معاملة المعلومات في أثناء اختيار التقنيات والمقاربات العلاجية على أنه من غير الممكن الفصل ما بين عمليات الفكر والحركة (والتي يرتبط كل منهما بالبيئة) وأكثر من ذلك لا يعتمد التحكم الحركي على برامج عضلية نوعية ولكن على (قوانين محددة) abstract rules

الجدول 4-1: مكونات نموذج معاملة المعلومات.

الهدف (المقصد- الغاية)	يجب أن يكون مرتبط بالوظيفة (المهمة).
التفعيل	يتطلب مستوى أساسي من التفعيل الجسدي العصبي والنفسي العصبي من أجل السلوك.
انتقاء الوارد الحسي والتمييز (الإدراك) الجيد للمنبه	المقدرة على انتقاء وتمييز المنبه الحسي من خلال آليات الذاكرة والأهمية الوظيفية.
انتقاء الاستجابة	التحضير المحدد للمهمة أكثر من المعلومات المخزنة الخاصة بالعضلات
البرمجة	يتحدد مكانها ما بين الاستعراف و الفعل و تتألف من خطوتين جزئيتين هما التخطيط و التحديد القياسي

وببساطة لا تنطوي المعالجة على استرجاع الحركة ولكن استرجاع (إعادة تعليم) جهاز معاملة المعلومات أيضاً الذي يُعِد الوظائف الحركية. وقد صرح Mulder 1993 بوجود ثلاثة عوامل رئيسة لاسترجاع أو تطوير الوظائف الحركية وهي:

■ تنوع الممارسة العملية، فالتدريب والمعالجة يجب أن تتما في شروط بيئية متنوعة من أجل تطوير وظائف المرونة.

■ وجود العناصر ذاتها، يجب أن يكون التداخل على أعلى مستوى بين استرجاع الوظيفة في أثناء المعالجة وبين العناصر البيئية في الحياة الطبيعية التي يتم الانتقال إليها.

■ الاستعمال المنسجم للتلقيم الراجع، إن اكتساب معرفة النتائج (على مستوى الفكر والذات) يُعد أساسياً لتطوير وظائف الحركة، وتُعد النتائج السلبية والإيجابية بالأهمية نفسها في هذه العملية.

(c) *الصادر:* out put

إن السؤال الذي يطرح نفسه، من منظور علم الميكانيك الحيوي Biomechanical، هو كيفية تمثيل الأوامر العصبية والتحكم بالعمل العضلي؟!

تقترح نظرية نقطة التوازن The eqilibrium-point (Bizzi وزملاوه 1994)، بأن التعبير عن الأهداف الحركية المخططة مركزياً ونقلها يتم بحسب المسار الفعلي virtual trajectory وتتفادى هذه المقاربة الحاجة للأوامر والحسابات المعقدة، كما أن العلاقة ما بين الطول والتوتر بالنسبة للعضلات المؤازرة والمضادة تؤكد بأن الوضع النهائي للطرف هو نوعٌ من التوازن.

ويبدو بالدليل أن الحركات البسيطة حول مفصل مفرد يمكن الدلالة عليها بهكذا تعبير، المسار الفعلي، وتسمح هذه النظرية بتنوع الحركات المختلفة إذا كان المسار أساساً لها.

فمثلاً، في أثناء الوصول نحو هدفٍ معين تُفعل الأوامر المركزية المسار الفعلي والوصول إلى وضع التوازن، والذي من خلاله يتم تحقيق الوضع المطلوب.

وتفترض نظرية الاستراتيجية المزدوجة dual-strategy hypothesis (Gottlied وزملاؤه 1989)، وجود طريقتين مختلفتين لضبط الوظائف التي تنظم وتتحكم بالحركة (corcos 1991)

الأولى تتحكم بالحركات غير الحساسة للسرعة speed-insensitive movement، والتي تتطلب تغيرات في مرحلة تفعيل العصبونات الحركية. أما الثانية فتتحكم بالحركات الحساسة للسرعة speed-sensitive movement. والتي تتحكم بزيادة معدل تفعيل الباحات العصبونية الحركية.

لقد أجريت هذه المقاربات على نطاق واسع، ولم تقتصر على مفاصل مفردة، مع درجة معينة من الحرية، وتشير درجات الحرية Degrees of Freedom إلى عدد المفاصل المركبة المساهمة في أداء المهمة Berstein1967 يبدو أن الفعاليات الوظيفية تتطلب أكثر من درجة واحدة من الحرية. وإن إلمام المعالج الفيزيائي بعلم الحركة العضلية يعد ذا أهمية كبيرة من أجل التطبيق العملي للحالات المختلفة.

.E Current Position

يوجد اتفاق واسع في المناقشات والمسائل الحالية عن التحكم الحركي حول النقاط التالية:

- لا يمكن إيضاح التحكم الحركي عن طريق اختزان المعلومات كقرص صلب لكل حركة.
- تختزن النماذج الحركية بشكل (مستخلص / محدد) abstract أكثر من التفسيرات الواقعية.
- تتم معاملة المعلومات في الجهاز العصبي المركزي بشكل متسلسل ومتفرع.
- التحكم الحركي ليس خطياً.

- يعد التلقيم الحسي الحركي أساسياً لأداء الحركة الطبيعية.
- قد يصبح التلقيم الحسي تحت ظروفٍ معينة زائداً.
- ترتبط مولدات النموذج النخاعية بالمهمة.

أما الفهم الحالي لنموذج الأجهزة من أجل الممارسة العملية في العلاج الفيزيائي فهو:

- يعد التطبيق العملي والتكرار شرطاً أساسياً لجميع المهارات الحركية المكتسبة، وبخاصة التدريب على الاستراتيجيات المفقودة.
- يجب التدرب على المهمات الحركية بشكلها الكامل.
- لكي يحدث التعلم أو استرجاعه بالنسبة للنماذج الحركية يجب إنجاز المهمات في شروط بيئية متنوعة.
- تؤثر المعرفة (الإدراك)، والتحرك بشكل إيجابي في السلوك الحركي.
- يحوي الجهاز الحركي عند البشر بعض المكونات التي تعمل على نحو متسلسل أما الغالبية العظمى فتعمل بشكل متفرع. لذلك يجب أن تجمع الوسائل العلاجية ما بين الطرق الهرمية و المبعثرة (تجمع من عدة أماكن heterarchical لكي تكون مفيدة في البيئة الطبيعية.
- تلعب تمارين التقوية للعضلات الضعيفة دوراً في تحسين المقدرة لجميع الحالات العصبية.
- يعد التحديد البدئي للمشكلة أساسياً، وهل تترافق مع الوارد، معاملة المعلومات أو الصادر، أو تجمع فيما بينها جميعاً.

F. ملخص نماذج التحكم الحركي

summary of motor control models

يرفض التفكير الحالي إهمال أي من الطرائق التقليدية للسيطرة الحركية، ويبدو أنها تُميز وجود مكانٍ للأنماط الحركية الموروثة (المقررة مسبقاً) والتي بناءاً عليها تقوم الخبرة والتعلم بتحديد أنماط حركية مستخلصة (محددة).

وعلى كل حال يبدو أنه توجد هوة واسعة ما بين الدلائل الفيزيولوجية العصبية المستحصلة من الدراسات الكهربائية الفيزيولوجية (عند كل من الإنسان والحيوان)، مثل المنعكس النخاعي والسلوك القشري، وما بين النماذج النظرية الأساسية عن كيفية تنظيم الجهاز العصبي للحركة والتحكم بها.

ومن الواضح بأنه لعلامات أنماط السلوك الانعكاسي الطبيعي والمعدل أهمية في الممارسة العملية. وكذلك فهم الفيزيولوجيا العضلية وعلم الميكانيك الحيوي ومرونة الجهاز العصبي العضلي. وعلى كل حال، تتطلب إعادة التأهيل عند المستوى الوظيفي المطلوب دليلاً مثبتاً عن آليات التحكم عموماً، وذلك لأنه تتم إعادة تنظيم مثل هذه الآليات، والتي تسهم في النتائج العلمية للمعالجة.

فعلى سبيل المثال، تُستعمل حقن الباكلوفين ضمن السيساء وحصر العصب بالفينول في المعالجة الدوائية للتشنج الهرمي، وإن تأثيراتها على الآليات المحيطية مثبت (Barnes وزملاؤه 1993).

وينجم التحسن الوظيفي إلى حدٍ ما عن التقنية. وعلى النقيض من ذلك، يعد هدف المعالجة في الحالات العصبية استرجاع الوظيفة ويمكن أن يعد تراجع الشناج كجزء من هذه العملية، ولكن في الخلاصة يجب أن يكون التأثير على التحكم الحركي الوظيفي.

ويوجد حتى اليوم عدد من النماذج التي توضح التحكم الحركي كما توجد دلائل متزايدة عن وجود آليات نخاعية وفوق نخاعية وبيئية يمكن أن تسهم بهذا التحكم.

إنها الهوة ما بين الدلائل النظرية والعلمية التي يحاول المعالج الفيزيائي أن يختبرها.

المقاربات التقليدية في المعالجة

Classic Treatment approaches

I. المقدمة.

II. مقاربات المعالجة.

III. الخاتمة.

I. المقدمة Introduction

سبق أن تكلمنا في بداية هذا الفصل عن الأسس النظرية التي ارتكزت عليها الأبحاث التقليدية في معالجة الحالات العصبية وسوف نتكلم الآن عن أولى الدراسات في المعالجة الفيزيائية للأمراض العصبية ومراحل تطورها، مع ذكر المؤلفين الأساسين قدر الإمكان والحصول على مقارنة جيدة فيما بينها ومبادئ كل منها وإمكانية الاستفادة من تطبيقها.

إن المعالجة الفيزيائية فن دائم التغير، وذلك على ضوء الخبرة والمعرفة الجديدة. لقد كان التخصص في العلاج الفيزيائي العصبي في النصف الأول من القرن الماضي محدوداً، وكانت المقاربات المشابهة تطبق على أكثر الحالات المسببة للعجز. أما الموضوعية التي توضح أسس المعالجة فكانت محدودة أو تهدف إلى استرجاع الوظيفة المفقودة بأسرع وقت ممكن وبأية طريقة.

فمثلاً، كان مريض النشبة يُشجع على استرجاع الوظيفة باستعمال الجانب السليم للمعاوضة عن الجانب المصاب، وتبين بأن ذلك يؤدي إلى خلل التوازن في المشي إضافة لحدوث تغيرات في الوضعة وظهور التقفعات في الأطراف المصابة، ومع ذلك لم تكن الأبحاث المرهنة موجودة لتأكيد الربط المباشر بينها.

ـ يوم، بعد عدة عقود، فإنه نادراً ما تشاهد هذه الاختلاطات عند ـعى النشبة. وفي عام 1940 بدأ المعالجون الفيزيائيون وآخرون ـطوير مقاربات جديدة في المعالجة الفيزيائية العصبية، والتي ـصرت لسنوات قليلة على العاملين في هذا المجال، وانتشرت بعد ـى نطاق واسع. وتفرد كل باحث وأتباعه ببحثه الجديد، وكان ـ ضرورياً للتمييز فيما بينها، وعلى الرغم من ذلك فإن نقاطاً ـتركة كانت تجمع بينهم. وبدأت نوعية الأداء الحركي والوضعيات ـيعية تشكل الهدف الأساسي في السنوات الأخيرة.

ـوف نتبع في شرح هذه المقاربات التسلسل التاريخي لها بشكل ـيي، وبما أن التطبيق العملي لهذه المقاربات قد سبق مرحلة النشر ـة سنوات فإن التحديد الفعلي لبداية كل بحث ليس واضحاً في الغالب.

I. مقاربات المعالجة Treatment Approaches

ـد كوّنت المقاربات العلاجية في بدايات 1940 وأواخر 1950 تغيراً ـيساً في المعالجة والتدبير، وكانت نقطة البدء في ظهور العلاج ـيزيائي العصبي التخصصي. وتضمنت المقاربات الأولى أعمال Roo 1954 ، Kabat و Knot 1954 ، Brunnstrom 1950, Bobat 1969 وقد اعتمد هؤلاء المؤلفين على الفيزيولوجيا ـعصبية على نحو أساسي لوضع الأسس النظرية لأعمالهم.

A. طريقة *Rood*

ـم تكتب المؤلفة الأصلية لهذه المقاربة Margaret Rood 1954 بشكل واسع، لذلك تم الاعتماد على كتابات GOFF 1969 و stokmeyer 1967 من أجل المزيد من المعلومات.

مثلت مقاربة Rood في الخلل العصبي العضلي فلسفة المعالجة التي عتمدت على التداخل بين العوامل الجسدية والغير إرادية والنفسية ودورها في تنظيم السلوك الحركي.

وقد نُظر إلى الوظائف الحركية بصورة منفصلة عن الآليات الحسية، والتي زاد التأكيد عليها مع الوقت. تهدف المعالجة إلى تفعيل استجابات الحركة والوضعة عند المريض بنفس الآلية التي تحدث عند الشخص الطبيعي. وكان التركيز على الحركات من الشكل البسيط إلى المعقد.

لذلك كان لابد من فهم مراحل التطور الحركي، والتي صنفت على النحو التالي:

- الاستلقاء على الظهر.
- الدوران من وضعية الاستلقاء.
- الانبطاح.
- الاستناد على المرفقين من وضعية الانبطاح.
- الاستناد على الأطراف الأربعة. (اليدين والركبتين).
- الوقوف.
- المشي.

وقد حددت أربع مراحل يجب اتباعها لإنجاز الحركات المضبوطة:

- إظهار كافة نماذج الحركة.
- تأمين ثبات الوضعة.
- يتم بعد ذلك نقل الوزن على قاعدة الارتكاز.
- يمكن تحقيق المزيد من النماذج الحركية الطبيعية وحرية الحركة.

وقد شكل التنبيه الحسي المفهوم الأساسي، وذلك باستعمال تقنيات مختلفة، مثل الثلج، تمطيط العضلة الخفيف، تقريب المفاصل.

أما نقطة البداية في المعالجة فهي تقييم الوظائف الأساسية وتحديد الإعاقة والشذوذات في المقوية والوضعة. وقد صنفت الإعاقة الحركية إلى ثلاث مجموعات رئيسة وهي: نقص الحركة hypokinesia، فرط الحركة hyperkinesia، فرط المقوية hypertonicity وقد أوضحت stockmeyr 1967 بأن الأساس المنطقي لهذه الطرائق في المعالجة هو تطبيق الفيزيولوجيا العصبية في الممارسة العملية للعلاج الفيزيائي، وقد استشهدت بـ sherrington 1906 لدعم هذه العبارة.

B. التسهيل العصبي العضلي الذاتي:

(PNF) Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

في أواخر 1940, بدأ الدكتور Herman kabat، اختصاصي في الفيزيولوجيا العصبية والطب الفيزيائي من جامعة Minnesoka، بتحليل عمل الأخت Elizabeth Kenny ومقاربتها العلاجية في تدبير مرضى شلل الأطفال. ووجد بأن طريقتها تفتقر إلى المبادئ الفيزيولوجية العصبية. أخذ بعدها يبحث في الفيزيولوجيا العضبية لإيجاد أساس لمقاربتها العلاجية للإعاقة العصبية. ثم أجرى مقارنة مع عمل charls sherrington المتعلق بالتسهيل ونماذج التسهيل للجهاز العصبي مع ملاحظاته الشخصية للحركات الوظيفية عند البشر. وأصبحت هذه الأعمال حجر الأساس لما يُعرف اليوم عالمياً بالتسهيل العصبي العضلي الذاتيPNF.

وساعد المعالج الفيزيائي والشاب الطموح Maggie knott في تطوير المبادئ والنماذج الأساسية لأعمال Kabat ويعدّان بذلك المؤسسان للمبادئ والتقنيات والمهارات التطبيقية المتبعة اليوم. وعدَّ knott الرائد في المعالجة اليدوية، وفي أوائل 1950 انضم Dorothy Voss، مشرف العلاج الفيزيائي في مشفى جورج واشنطن الجامعي إلى Knott. وأسهمت مهاراته وخلفيته في التمارين العلاجية ونظرية التعلم الحركي في النماذج الأساسية والمهارات التطبيقية المتبعة في تلك المرحلة.

وقد خلق التعاون بين هذين المعالجين غير العاديين والعمل الأساسي للدكتور Kabat المقاربة الوظيفية للتمارين العلاجية وإعادة التأهيل. ثم أصبح بعد ذلك يستعمل على نطاق واسع في حالات الاورتوبيديا والحالات العصبية عند الأطفال والكبار.

ويمكن تعريف PNF على أنه طرائق تحسين أو تسريع استجابة الآلية العصبية العضلية عن طريق تنبيه مستقبلات الحس العميق proprioceptor.

تعتمد هذه المقاربة على تنبيه مستقبلات الحس العميق (المغازل العضلية، أعضاء غولجي الوترية) وزيادة معدل إرسالها للإشارة نحو الجهاز العصبي المركزي، وذلك عن طريق التقلصات العضلية الفاعلة، بهدف إثارة وإمداد المزيد من الوحدات الحركية.

وقد ظهرت مفاهيم النماذج الحركية القطرية diagonal والحلزونية spiral للحركات الفاعلة والمنفعلة، وجددت مع الوقت، وإلى حد ما حلت مكان النماذج المتعددة من التمارين السويدية، وأصبحت تستعمل بعدها في الممارسة العملية.

في أثناء الفعالية الحركية الوظيفية الطبيعية تحدث الحركات وفق ثلاثة محاور بنفس الوقت. وتترافق كل حركة بأخرى معاكسة لها وذلك بسبب التنظيم العصبي:

- العطف والبسط.
- التبعيد والتقريب في الأطراف والحركة الجانبية في الجذع.
- الدوران الداخلي والدوران الخارجي.

يؤدي اتحاد هذه المكونات مع بعضها إلى ظهور الحركات القطرية diagonals of movement (أي طريقة متأصلة يمكن من خلالها تسهيل أكبر استجابة في الجذع والأطراف).

وتحدث كل حركة بالنسبة لأجزاء الجسم الرئيسية وفق قطرين، أي الرأس، العنق، الجذع العلوي، الجذع السفلي، الأطراف العلوية، الأطراف السفلية. الشكل (4–2).

تعد الحركات القطرية مفيدة في أثناء المعالجة، ويمكن أن يعتمد المعالج عليها في تحديد نوعية التقلصات والمدى الحركي والتحددات الوظيفية.

هذا وقد أضيفت منعكسات التمطيط على النماذج الحركية لزيادة الفعالية العضلية، إذ يُطبق التمطيط السريع على أوسع مدى للنموذج الحركي بهدف إحداث التقلص العضلي بعد الاسترخاء، وقد استعملت أعلى مقاومة لتطوير نماذج الانتشار Irradiation Patterns والتحريض على الحركة الإرادية للمريض قدر المستطاع، واستعملت كذلك نبرة المعالج الصوتية في تحسين الأداء. وبإضافة لذلك استعملت طرائق متعددة مثل التقلصات السكونية (الستاتيكية)، والديناميكية والشد والتقريب بين السطوح المفصلية بهدف تنبيه منعكسات الوضعة.

C. طريقة Brunnstrom

لقد كانت نقطة البداية لـ Brunnstrom ملاحظتها لإهمال الطرف العلوي عند مريض النشبة المتحرك. وكما هو الحال فيما يخص معظم المقاربات فإنها تنصح البدء بالتقييم الجيد للمريض وتحديد مرحلة التحسن. وقد نُظر إلى مراحل التحسن بصورة مماثلة للتحسن الطبيعي، تتبع تتالي محدد، وقد لوحظ بأن المريض قد يبلغ مرحلة التحسن في أيّة مرحلة ويستقر عندها.

وتهدف المعالجة إلى اتخاذ وضع المريض الحالي كنقطة بداية، مع توجيه المنعكس reflex training والسماح بالترق البطيء من التحكم تحت القشري إلى التحكم القشري بالوظيفة العضلية. ويمكن رسم الخط العلاجي على النحو التالي:

المنعكس ← إرادي؛ الحركات الواسعة ← الحركات الدقيقة؛ التحكم الداني ← التحكم القاصي.

ويُلجأ إلى إظهار التآزر الحركي motor synergy حتى يتمكن المريض من الحصول على المنعكس، ثم يحاول عندها التحكم به.

وقد استعملت في هذه المقاربة الإشارات الحسية مع ضرب أو نقر العضلة، وكذلك المقاومة لكل من الطرف السليم والمصاب بهدف التحريض على الحركة.

وصف perry 1967 أربع مراحل في مقاربة Brunnstrom:

- إظهار أكبر قدر من التآزر عند مستوى المنعكس.
- تحقيق التحكم الإرادي للتآزرات.
- الانفصال عن تآزرات العطف البسيط عن طريق دمج مكونات من التآزرات الضادة.
- ظهور الوظيفة الإرادية.

ارتكز الأساس النظري لهذه المقاربة على الأعمال الباكرة لـ Riddock و Buzzard 1921 على حركات المنعكس وارتكاسات الوضعة عند الحيوانات، وعن طريق Magnus على منعكسات العنق التوترية ومنعكسات التيه التوترية في مرضى الفالج الشقي.

D. طريقة Bobath

أمضت Berta Bobath قُرابة الخمسة عقود في معالجة الأطفال واليافعين، وذلك منذ عام 1940 وحتى وفاتها عام 1991. واتسمت أعمالها بالتطوير خلال هذه المدة.

أُدخل بعض التجديد والتعديل على أعمالها من قبل عدد من المؤلفين، مثل 1985D avies ، carr و shephaerd 1982 والذين أشاروا إلى تأثيراتها على أعمالهم.

وقد أكدت على أن عمل العضلات المنفردة والمجموعات العضلية هو

الشكل 4-2 الحركات القطرية

النموذج القطري



Upper Extremities

A: floxion adduction external rotation (D1 fl)

B: extension - abduction internal rotation(D1 ex)





A B

A: flexion - abduction external rotation (D2 fl)

B: extension - adduction internal rotation(D2 ex)





A B

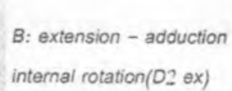
Lower Extremities

A: flexion - adduction external rotation (D1 fl)

B: extension - abduction internal rotation(D1 ex)



A B



A: flexion - abduction external - rotation (D2 fl)

B: extension - adduction internal rotation(D2 ex)



A B

Head and Neck

A: flexion with rotation to right (D fl,R)

B: extension with rotation to left (D ex,L)



A B

A: flexion with rotation to left (D fl,L)

B: extension with rotation to right(D ex,R)



A B

Upper Trunk

A: floxion with rotation to right (D fl ,R)

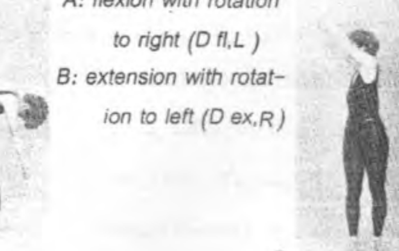
B:extension with rotation to left (D ex, L)



A B

A: flexion with rotation to right (D fl,L)

B: extension with rotation to left (D ex,R)



A B

نتيجة التناسق فيما بينها في أثناء أداء الفعاليات الحركية المختلفة. ويُقصد بالتناسق القدرة على التحكم بالوضعة الطبيعية أو الشاذة ضد الجاذبية. وتندرج المشاكل الأساسية عند المرضى تحت مثل هذه التعابير والتعصيب المتبادل reciprocal innervation.

تهدف المعالجة إلى مساعدة المريض على زيادة وتحسين التحكم الحركي لديه باستعمال التقنيات المثبطة للشناج. ويمكن بذلك تسهيل المزيد من نماذج التحكم الوظيفي الطبيعية وزيادة تحكم المريض بالنماذج الحركية الشاذة غير الوظيفية.

وقد أكدت في البداية على ضرورة استعمال تمارين الطاولة بالمشاركة مع الوضعيات المثبطة للمنعكسات بهدف تثبيط المقوية الشاذة. وجددت لاحقاً 1990 التغيرات التي أُدخلت على طرقها العلاجية مع مرور الوقت. ودعت إلى نبذ الأعمال الجامدة وأقحمت المريض في الخطة العلاجية واعتبرته الجزء الأساسي والأهم فيها، وكذلك التأكيد على الأهداف الوظيفية كل يوم، مثل الحس والإدراك والتكيف والمشاكل الحركية للمريض. ومع ذلك أكدت على أن الفكرة الأساسية لم تتغير مع مرور السنين، وذكّرت بضرورة التركيز على المشاكل الرئيسية مثل ضعف التناسق والتحكم بالوظيفة العضلية، وإنما كان التطوير فقط بالتقنيات. وتحتل طريقتها اليوم في بريطانيا الساحة الواسعة في تدبير الحالات العصبية، ومن المعتقد بأن ما يُمارس ضمن المفهوم العام يمكن أن يتنوع إلى حدٍ بعيد.

E. برنامج إعادة التعلم الحركي، كيروشيفارد:

Motor relearning programme carr & shephaerd

كما هو الأمر فيما يخص عدداً من الباحثين الذين طوروا المقاربات العلاجية، كان الدافع لكل من Carr و Shepherd ملاحظتهم للنقص في الطرائق العلاجية الموجودة. وأكدا على أن النتيجة النهائية لعملية إعادة التأهيل الطويلة هي في الغالب الإعاقات disabilities والتي من الممكن، إلى درجة معينة، أن تزداد بنفس الإجراءات الهادفة للتغلب عليها. ويعتبر المؤلفان أن التحكم الحركي هو المفهوم الأساسي والضروري لكل وجه من وجوه الأداء، ويشكل بالمشاركة مع الفهم للحركة الطبيعية والقدرة على تحليل الخلل الوظيفي الأساس لبرنامج إعادة التعلم الحركي.

وهناك ثلاثة عوامل أساسية من أجل تعلم المهارات الحركية وهي:

- الحد من الفعالية العضلية الزائدة (غير الضرورية).
- التلقيم الراجع بالمعلومات المتعلقة بالأداء.
- الممارسة.

إن الهدف الأساسي في التدريب الحركي باستعمال برنامج إعادة التعلم الحركي هو التحكم بالعضلة وليس تقوية العضلة، مع التكيف بالنسبة للجاذبية والمحافظة على تنظيم التوازن في أثناء الحركة. ويتطلب ذلك مقدرة المرضى على تذكر الحركات التي تعلموها قبل الإصابة والتي تعمل على استثارة البرامج الحركية المعلمة السابقة والتي تدعى الآثار المخلّفة engrams.

وفي البدء يتم التأكيد على استعمال الوظائف المعرفية في إعادة التعليم ثم يتم الانتقال بعدها إلى مستوى أتوماتيكي أكثر. ويجب التأكيد على تطوير مهارات حل المشكلة، ويتطلب ذلك معرفة الحركة وتحليل المشاكل عند المريض وحلها.

ويشمل برنامج إعادة التعليم الوظائف الأساسية التالية:

- وظيفة الطرف العلوي.
- الوظيفة الوجهية الفمية.
- الجلوس من الاستلقاء.
- النهوض.
- الجلوس.
- الوقوف.
- المشي.

ويعد خلق البيئة المحيطة المناسبة ذا أهمية كبيرة في نجاح الخطة العلاجية، ويجب أن يشعر المريض بنجاح المعالجة. ولابد كذلك من التأكيد على تثقيف الأهل أو من يعتني بالمريض.

F. التثقيف التوصيلي *Conductive education*

أنشأ معهد التثقيف التوصيلي للعجز الحركي في بودابست من قبل Aandras peto، وهو طبيب فيزيائي ومدرب في إعادة التأهيل والطب النفسي، ويتعامل مع مشاكل العجز الحركي عند الأطفال. وقد أحدث طريقة جديدة في التقنية والتدريب مع التأكيد على التطور الوظيفي. ترتكز هذه المقاربة على أسس نظرية وعملية (على الرغم من صعوبة تحديدها) إلا أنها تشابه إلى حدٍ كبير علم النفس في شرق أوربا. تهدف هذه المقاربة إلى تسهيل قدرة الشخص على العمل في المجتمع من دون الحاجة إلى المساعدة أو استعمال الأجهزة المساعدة assistive devices.

ويدعى من يعمل في هذا المجال بالمثقف aconductor، وتتجلى مهمته الأساسية في التثقيف والتعليم أكثر من العلاج. يمثل التثقيف التوصيلي نظام الدمج الكلي totally integrated system، حيث يهدف المثقف إلى تطوير مقدرات التعلم والتكيف.

ويمكن تشبيه عمل peto بعمل قائد الأوركسترا أي قائد الفرقة الموسيقية الذي يعمل على تأمين الانسجام ما بين أعضاء الفرقة للخروج بعمل جماعي متناسق.

ـــ مبدأ هذه المقاربة على العمل الجماعي، والذي من المعتقد أنه ـــ على تطوير العلاقة ما بين الأشخاص إضافة إلى التعلم ـــكة والمهارات الأخرى.

ـــ تركيز في البداية على الحركات والمهمات البسيطة ثم يتم ـــ إلى المهمات الأصعب، وللمدلول الصوتي هنا أهمية كبيرة، ـــ في أثناء أداء مهمة معينة يُشجع الأطفال على ترديد عبارات ـــ متناسق فيما بينهم مثل زأنا أرفع يدي عالياً، أو أنا أمسك يدي.

ـشمل مناهج التثقيف اليوم مبادئ علم الطب الأساسية والعلاج ـــي والكلام.

ـد طورت بشكل أساسي للتعامل مع الأطفال. وبذلك يلعب المعالج ـثقف دور الميسر وذلك عن طريق تأمين البيئة المثالية والوسائل ـي تساعد في التدرب على المهارات الحركية.

. طريقة *Jonstone*

ـ طورت هذه المقاربة بصورة خاصة من أجل مرضى النشبة، ـي ترتكز على أسس مشابهة لمقاربة Bobath تعتمد بشكل رئيسي ـى التحكم بفعالية المنعكس الشاذة، والتوجه بمنعكسات الوضعة ـو الحالة الطبيعية. إن المفهوم الأساسي في هذه المقاربة هو تتابع ـور التحكم بالحركة، والتحكم بالجزء الداني إلى القاصي في ـطرف. إن التحكم بالمقوية الشاذة، والتي تُعرَّف بالشناج spastici: عند Jonstone، هي البشير بنجاح عملية إعادة التأهيل.

ـؤكد هذه المقاربة على أهمية التنبيه الحسي من أجل الأداء الوظيفي ـطبيعي، ويتم ذلك باستعمال وسائل مثل جبائر الضغط pres-sure splints والتثبيت المنتظم rhythmic stabilisation تطبق ـذه الوسائل بحيث نحصل على وظيفة مستقلة، كالمشي مثلاً.

تطبق المعالجة وفق تسلسل هرمي، بحيث تكون البداية بالمكونات الجزئية ثم الانتقال إلى المكونات الشمولية. ويبقى للمعالج الدور الأساسي في هذه المقاربة فيما يخص تحديد الترق والتحكم بحركات الطرف في أثناء إنجاز الوضعة والمحافظة عليها.

إن استعمال جبائر الضغط مع ثقل الاستناد على الطرف في أثناء تنفيذ نماذج تصحيح الوضعة يُعد أساسياً للتحكم بآليات منعكسات الوضعة الشاذة. وتركز مقاربة Jonston بشكل عام على الطرف العلوي أكثر من المقاربات الأخرى.

III. الخاتمة: conclusion

إن للمفاهيم النظرية المؤيدة للمقاربات العلاجية والتقنيات المستعملة في المعالجة الفيزيائية العصبية سوابق تاريخية واضحة، وتبين الدلائل والأسس المعرفية الحديثة من دراسات العلوم العصبية والسلوك عدم وجود نموذج مفرد يمكن أن يُعد كاملاً من أجل إيضاح السلوك الحركي.

ومع تطور العلوم الطبية باليوم والوسائل الاستقصائية وطرائق النماذج اتسعت القاعدة المعرفية، وقد يبشر المستقبل بولادة نموذج محدد يمكن أن يوضح ذلك.

ويجب التأكيد مع ذلك على استعمال كل المقاربات والتقنيات من قبل المعالجين الفيزيائيين، وذلك بالاعتماد على الفهم الواضح لمبادئها وتأثيراتها والنتائج المتوخاة.

وهناك تحدٍ كبير يواجه المعالجين، وذلك في مقدرتهم على كونهم انتقائيين ومبدعين، لا أن يكونوا جامدين ونمطيين يتبعون نفس الطرق العلاجية دائماً لجميع الحالات، كما يحتاجون أيضاً إلى بناء قدراتهم في المناقشة وتوسيع معارفهم وخبراتهم.



شذوذات المقوية العضلية و الحركة

إشراف

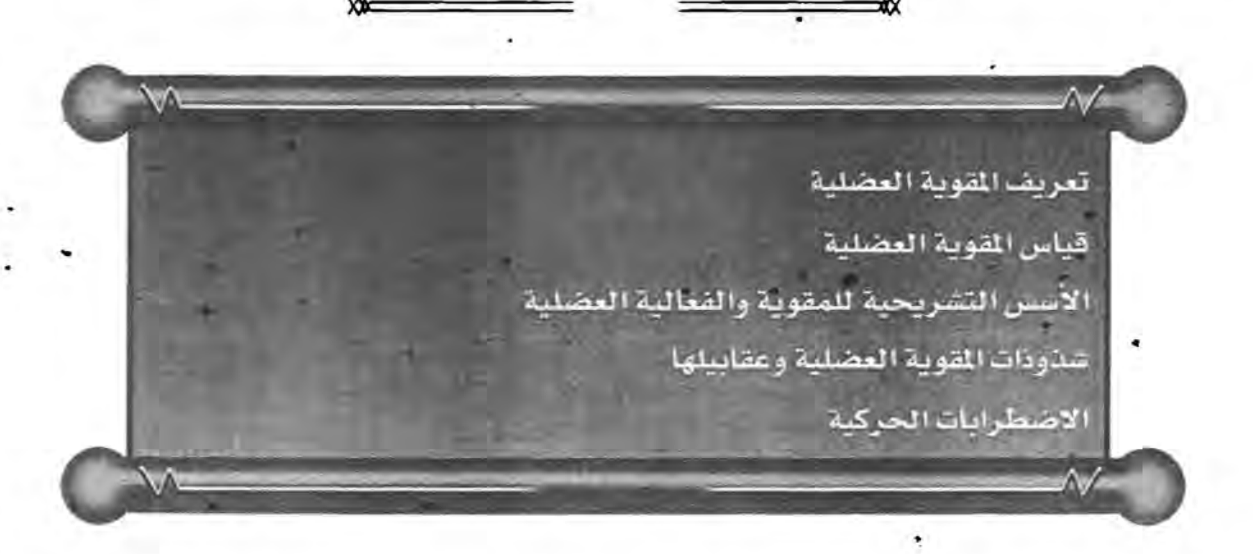
د. أحمد خليفة

رئيس قسم الأمراض العصبية- مشفى دمشق

عضو الأكاديمية الأمريكية للأمراض العصبية

شذوذات المقوية العضلية والحركة

Abnormalities of Muscle Tone and Movement



تعريف المقوية العضلية:

Muscle Tone Defined

توجد عبارات عدة تصف المقوية العضلية مثل:

توتر العضلة أثناء الراحة Muscle tension At rest،

الجاهزية للحركة Readiness To Move أو المحافظة على الوضعة Hold Apostion ، أو مقدار التفعيل قبل الحركة The Dgree Of Activation Priore ToMovement، التوتر الضمني للعضلة استعداداً للتقلص.

أما التعريف الدقيق للمقوية العضلية فهو المقاومة المنفعلة لتمطيط العضلة. تساهم عدة عوامل في المقوية العضلية مثل المقاومة الفاعلة الناجمة عن التفعيل العصبي العضلي، خصائص التوتر الميكانيكي الحيوي المنفعل للنسيج الضام والعضلة عند الطول المحدد. أثناء اختبار المقوية ينبغي إعلام المريض بعدم إبداء أي مقاومة للتمطيط المنفعل، وذلك بهدف إظهار العوامل المساهمة في المقوية العضلية دون تدخل عوامل أخرى كالتقلص الإرادي.

تعد اضطرابات المقوية العضلية من أشيع الأعراض الناجمة عن آفات الجملة العصبية المختلفة، وتشكل التحد الأكبر للمعالجين الفيزيائيين، لذلك لا بد من فهم طبيعتها واضطراباتها بشكل جيد، ومعرفة دور الوسائل الفيزيائية وآلية تأثيرها من أجل تحقيق أفضل النتائج.

ولكي نفهم المقوية العضلية بشكل جيد سوف نقدم المثال التالي:

لنفرض أن عدّاءً يستلقي بشكل مريح ورجلاه ممدودتان، الشكل (5-1)، ففي هذه الحالة تكون المقوية العضلية لمربعة الرؤوس الفخذية منخفضة.

وعندما يتخذ وضعية الاستعداد للسباق عند خط البداية فإن مقوية مربعة الرؤوس الفخذية ترتفع، ويمكن تمييز الفرق بسهولة بالاختبار اليدوي، وذلك بجس العضلة في كل من الحالتين بوساطة الأصابع وملاحظة الفرق، ففي الحالة الأولى يمكن جس العضلة بسهولة بحيث تضغط الأصابع لعمق أكبر بسبب رخاوة العضلة، أما في الحالة الثانية فتبدي العضلة مقاومة أكبر للأصابع بسبب قساوتها، ففي هذه الحالة تساهم المكونات العصبية والميكانيكية الحيوية بهدف مقاومة الضغط المطبق على العضلة أو زيادة المقوية العضلية. فمن الناحية الميكانيكية الحيوية تنزلق النسج الرخوة بسبب تمطيط العضلة وتتخذ العناصر القلوصة في العضلة وضع الاستعداد لتحقيق أفضل استجابة للإشارة العصبية من أجل البدء بالتقلص، أما من الناحية العصبية فإن التفعيل العصبي يزداد أثناء

الشكل 5-1 الاختلافات الطبيعية في المقوية العضلية.



اتخاذ وضعية الاستعداد للسباق مقارنة مع وضعية الاسترخاء. ومن الجدير بالذكر بأن العضلة تبدي نفس المقاومة للجس عندما تكون بحالة الراحة أو التقلص الإرادي.

وأحد الصعوبات في تحديد المقوية العضلية ووصفها هو التداخل في حالة العضلات التي تكون عليها عندما يكون التحكم تحت مستوى الوعي Subconsciously في الحركة والوضعة وبين التحكم الواع Consciously وحتى أن بعض الأشخاص الذين يستطيعون تحقيق التحكم الإرادي بعضلاتهم يجدون صعوبةً في بعض الأحيان بتحقيق الاسترخاء التام.

ومن هنا نستطيع ملاحظة صعوبة التفريق بين المقوية العضلية والتقلص الإرادي وصعوبة تحديد المقوية العضلية بسبب طبيعتها المتغيرة، برغم اختلاف المقوية العضلية عند العداء في كلا الحالتين إلا أنها تُعد طبيعية.

وبذلك يمكن أن تُشَّبه المقوية العضلية بالطيف تتدرج من انعدام المقوية إلى اشتدادها، ويحدث شذوذ المقوية إما بالزيادة أو النقصان الشكل (5-2). وبهذه الحالة تنحسر قدرة الشخص على تعديل المقوية أثناء الاستعداد أو المحافظة على الوضعية، وبكلمات أخرى الحركات البطيئة ليست شاذة ما لم يكن الشخص فقط يتحرك

ـعيء، ونقص المقوية ليس شاذاً ما لم يستطع الشخص زيادتها ـكر كاف من أجل الحركة أو الوضعة، والمقوية المرتفعة ليست ـة ما لم يستطيع الشخص تغيرها أو ما لم تكن نتيجة التعب مثل ـنج أو المعص Cramp.

ـلك ليست المقوية الطبيعية مقدار محدد من المقاومة المنفعلة ـطيط، ولكن مدى قابل للتحكم Controllable من خصائص ـرتر لدعم الحركة الطبيعية والوضعة.

مصطلحات المقوية الشاذة:

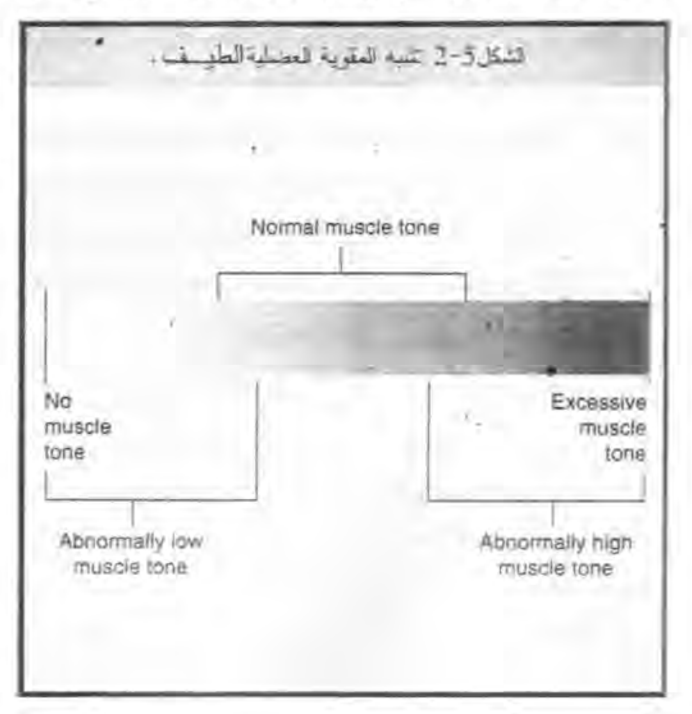
Terminology for Tone Abnormalities

يستعمل تعبير الرخاوة Flaccidity لوصف انعدام المقوية أو مقاومة للحركة المنفعلة عندما تكون العضلة بطولها المتوسط وغالباً ـ يترافق مع الشلل التام للعضلة.

ويستعمل تعبير فرط المقوية Hypertonocity للدلالة على ازدياد المقوية والتي ربما تكون من نوع الشناج والذي يعرف على أنه المقاومة المرتبطة بالسرعة للتمطيط (التمطيط السريع، أو من نوع الصمل Rigied) بحيث توجد المقاومة في التمطيط السريع أو البطيء.

وقد يوجد أو لا يوجد بعض التقلص الإرادي في العضلة ناقصة أو مفرطة المقوية، مثل داء باركنسون حيث يعاني المريض من الصمل والجمود الحركي أثناء النوبة وصعوبة في بدء الحركة الإرادية.

يستعمل تعبير الشناج Spasticity على نحو واسع في السريريات، ويؤدي في كثير من الأحيان إلى اللبس ما لم يتم تحديده بشكل دقيق، الجدول (5-1). وقد يقترن في بعض الأحيان مع الشلل Paralysis والذي يعبر عن فقد الحركة الإرادية، ويشارك في فقد الوظيفة في حالات المرضى المتصفة بالشلل التشنجي Spastic Paralysis أو الفالج التشنجي Spastic Hemiplegia.



الشكل 5-2 تنبه المقوية العضلية الطيف.

وعلى كل حال يوجد فرق واضح بين المقوية العضلية والتقلص الإرادي، وكذلك بالنسبة للشناج أو فقد الوظيفة. ويوجد كذلك فرق واضح بين المقوية العضلية والوضعة Posture، فمثلاً، يمكن وصف الشخص الذي لديه تقريب مع دوران داخلي للكتف، عطف المرفق، عطف الرسغ والأصابع، ثبات اليد بقرب الصدر، بأن لديه وضعية عطف الذراع Flexcd Posture Of The Arm.

ولكن لا يمكن القول بأن لديه شناج ما لم يتم تقييم مدى المقاومة المنفعلة للتمطيط وبسرعات مختلفة لكل من المجموعات العضلية المصابة. يترافق الشناج بشكله السريري النموذجي بفرط فعالية منعكس التمطيط، وبما أن الصمل يترافق كذلك بفرط فعالية منعكس التمطيط، إلا أنه لا يوجد تكافؤ بينهما. إضافة لذلك قد ينجم الالتباس بالنسبة للشناج بسبب إطلاقه على المقوية المرافق للعديد من الحالات العصبية المختلفة، مثل أذيات النخاع الشوكي والنشبة والشلل الدماغي.

ولذلك سنعتمد في هذا الكتاب على اعتماد مصطلح الشناج على جميع الحالات التي تتصف بشذوذ المقوية والتي تظهر فيها العضلات مقاومة أكبر للتمطيط السريع المنفعل مقارنة بالتمطيط البطيء، وذلك بغض النظر عن سبب المرض.

الجدول (5-1): الشناج.

الشناج هو:	الشناج ليس:
■ نوع من المقوية الشاذة.	■ شلل.
■ أحد أنواع فرط المقوية المرتبط بسرعة التمطيط المنفعل للعضلة.	■ وضعية شاذة.
	■ تشخيص خاص أو اعتلال عصبي.
	■ فرط فعالية منعكس التمطيط.
	■ تشنج عضلي
	■ حركة إرادية تقتصر على الحركة في العطف أو البسط.
■ ملاحظة: عندما يوجد الشناج فليس من الضروري دائماً أن يسبب خلل حركي.	

قياس المقوية العضلية:
Measuring Muscle Tone

I. القياسات الكمية.

II. القياسات الوصفية.

III. اعتبارات عامة لقياس المقوية العضلية.

توجد العديد من الطرق الوصفية والكمية لتقييم المقوية العضلية، وتختلف بما يتناسب مع العوامل الشخصية والبيئية، إلا أنها في خانة واحدة، وهي تقييم المقوية العضلية. ويجب الانتباه إلى أن اختبار المقوية العضلية بحالة معينة (حالة التقلص أو الراحة) لا يعطي انطباعاً كافياً عن مدى المقوية العضلية على الحركة أو الوضعة. لذلك ينبغي على الفاحص أن ينتبهْ إلى طريقة وكيفية إجراء الاختبار، ووضعية العضلة (أو المجموعة العضلية المختبرة)، فمثلاً، لا يمكن القول بأن اشتداد المقوية في العضلات التوأمية وحدوث العطف الأخمصي يسبب إعاقة أثناء طور المراوحة في المشي ما لم يتم اختبار ذلك، والطلب من الشخص المشي أو الصعود على الدرج.

وسنتحدث في هذا الفصل عن هذه المقاييس، وقبل البدء بها لا بد من أخذ النقطتين التاليتين بعين الاعتبار: الأولى، عدم تعميم نتيجة الاختبار المفرد (وحتى الاختبارات المتعددة) على جميع حالات العضلة. والثانية، تقييم الحركة والوظيفة وأخذ صورة أكثر وضوحاً عن قدرة الشخص على استعمال المقوية العضلية بالشكل المناسب.

I. المقاييس الكمية: Quantitative Measures

يمكن قياس المقاومة المنفعلة للتمطيط الناجمة عن المقوية العضلية باستعمال وسائل مشابهة لتلك المستعملة في قياس قوة التقلص العضلي الإرادي. فأثناء قياس التقلص الإرادي يُطلب من الشخص الضغط على الجهاز بكل قوته، أما لقياس المقوية العضلية، فيُطلب منه الاسترخاء، وأن يدع الفاحص يحركه (للطرف المختبر). تُناسب مثل هذه الاختبارات تقييم العضلات التي يمكن الوصول إليها بسهولة من قبل الفاحص، إضافة إلى إمكانية تحريكها من قبل المريض بشكل مفرد استجابة للأوامر، مثل عضلات الركبة، الرسغ، المرفق، الكاحل، التي يمكن وضعها وعزلها بسهولة أكبر من عضلات الجذع.

وقد وصف بروتوكول واحد من قبل Boiteau وزملاؤه لتقدير المقوية في العاطفات الأخمصية للكاحل وذلك باستعمال مقياس الحركة اليدوي Hand-Held Dynamometer أو المقياس العضلي Myometer. حيث يجلس الشخص بوضعية مناسبة تكون فيها قدمه حرة، يوضع رأس الجهاز على رؤوس أمشاط القدم، ثم يَعمد الفاحص على إجراء العطف الظهري المنفعل للكاحل إلى الوضع المعتدل بالضغط من خلال الجهاز، لعدة مرات وبسرعات مختلفة.

الشكل 5-3 اختبار EMG



بحيث تقدر سرعة الحركة بالثوان، على أن تنجز الحركة البطيئة بـ3 ثوان، أما السريعة فبأقل من نصف ثانية.

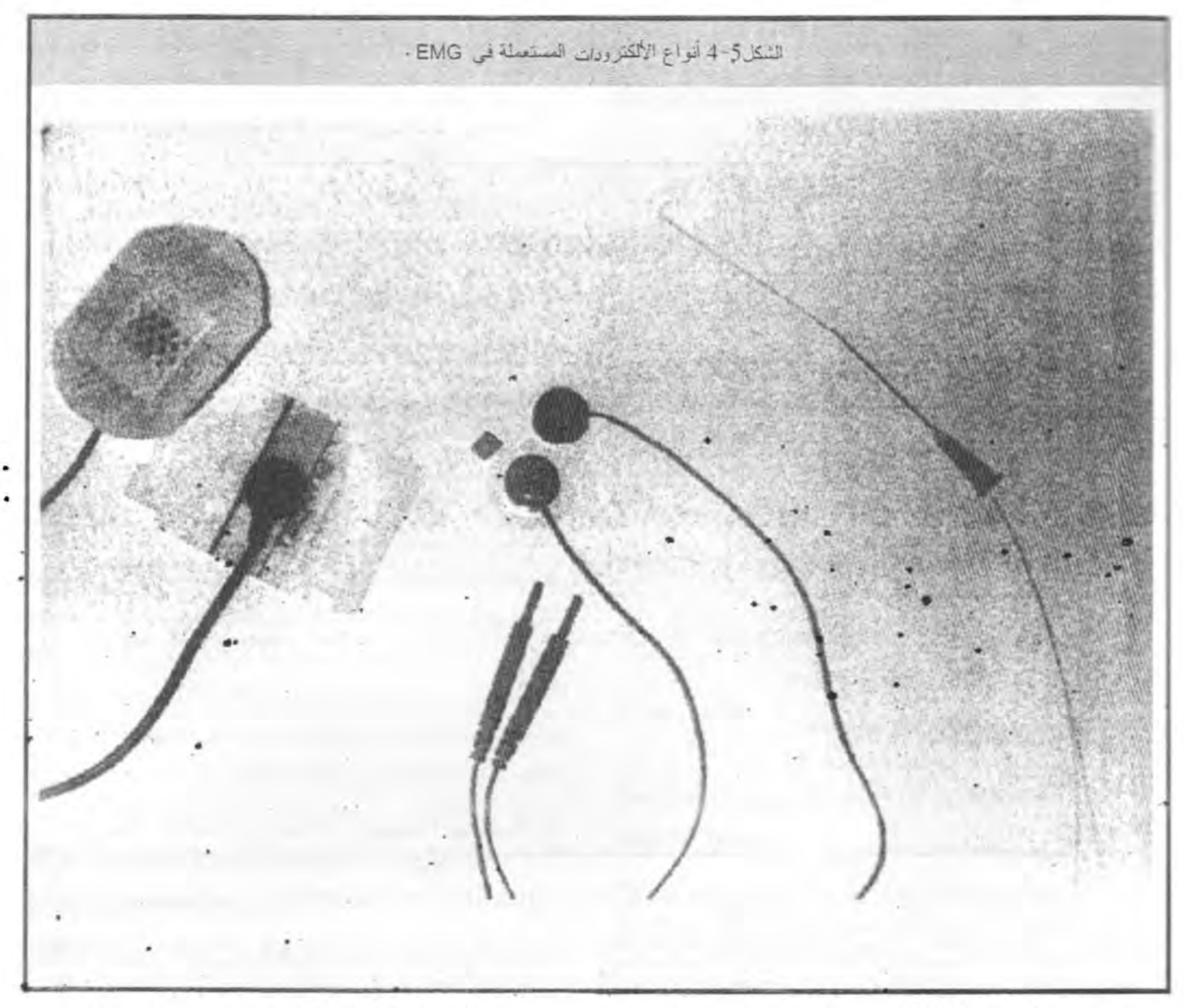
تُمكن المقارنة بين الحركات البطيئة والسريعة الفاحص من التمييز بين المكونات العصبية والميكانيكية الحيوية للشناج.

يمكن استعمال التخطيط العضلي الكهربائي EMG في قياس المقوية العضلية، الشكل (5-3). يعمل جهاز EMG على اقتباس النشاط الكهربائي في العضلة، وذلك عندما تكون العضلة بوضعية الراحة أو التقلص، ويتم ذلك باستعمال أنواع مختلفة من الالكترودات، الشكل (5-4). وتدل أشكال الموجات الكهربائية وتواترها على حالة العضلة، الشكل (5-5). فعندما تبدي العضلة المثبتة بوضعية الاسترخاء نشاطاً كهربائياً أثناء تمطيطها، فإن ذلك النشاط يدل على الفعالية العصبية للمقوية العضلية في تلك اللحظة.

توجد مزايا عديدة لاستعمال EMG في قياس المقوية العضلية، إحدى هذه المزايا قدرته على اقتباس أقل مستوى من النشاط العضلي، والتي لا يمكن للفاحص أن يشعر بها.

وإضافة لذلك تحديد بدء التقلص والاسترخاء بدقة كبيرة ومطابقتها مع الأوامر بالتقلص أو الاسترخاء. وبذلك يستعمل EMG كوسيلة للتلقيم الراجع تُمكن من تعليم المريض البدء بالتقلص أو الاسترخاء (انظر بحث التلقيم الراجع الحيوي في كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة).

الشكل 5-4 أنواع الألكترودات المستعملة في EMG.



ومن المزايا الأخرى لـEMG القدرة على التفريق بين المكونات العصبية والميكانيكية الحيوية للمقوية العضلية، الذي لا يمكن تحقيقه بالجس لوحده. فإذا لم تظهر العضلة المسترخية نشاطاً كهربائياً بوساطة EMG أثناء تمطيطها، لكنها لا تزال تظهر مقاومة للتمطيط، فيمكن القول عندها بأن المكونات الميكانيكية الحيوية مسؤولة عن ذلك.

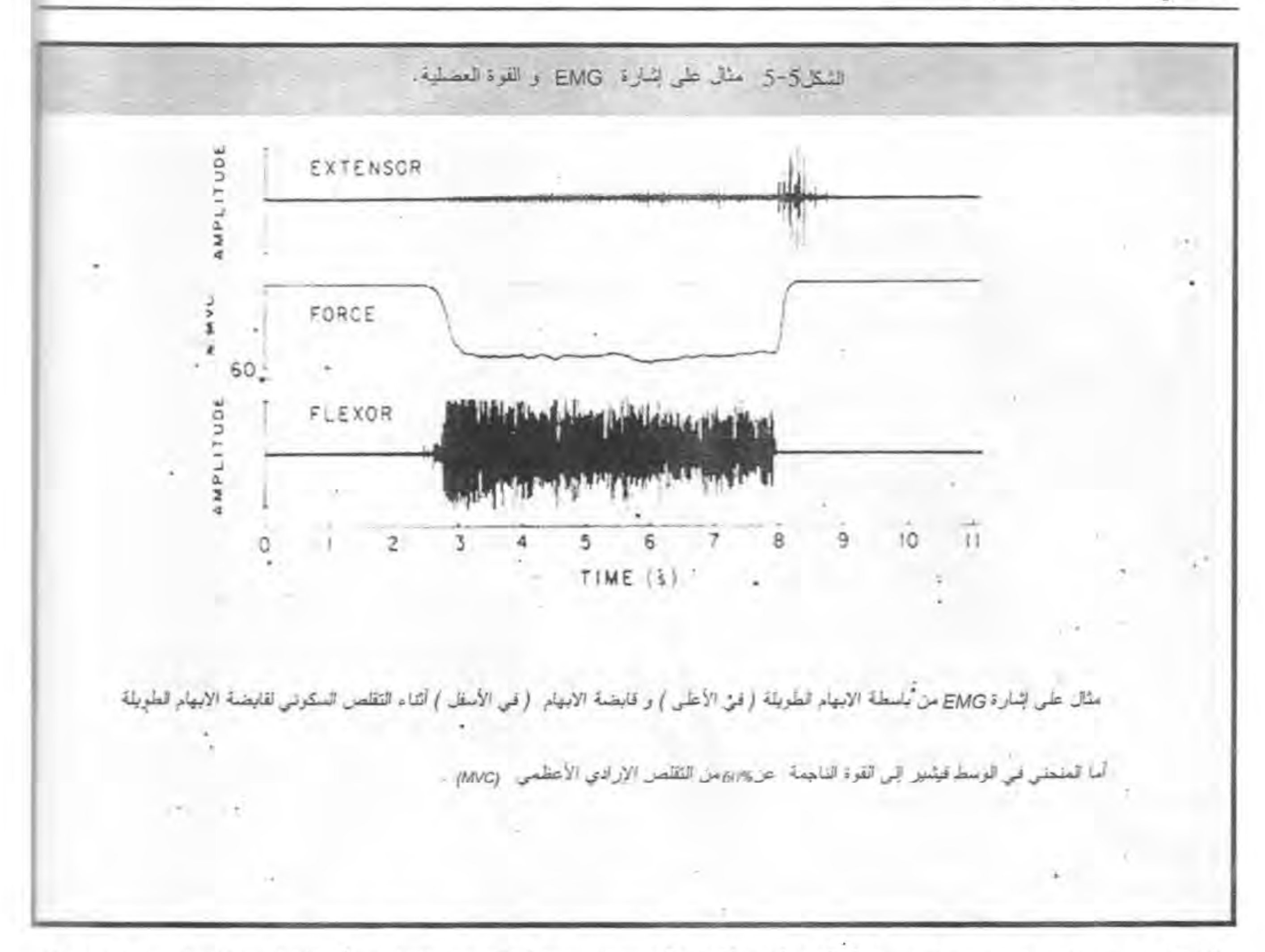
أما مساوئ EMG فتتجلى في تطبيقه على مناطق محدودة، قدرته على اقتباس الإشارات من منطقة الالكترودات فقط، إضافة إلى أنه يتطلب وسائل وتقنيات خاصة، ومهارات عالية في تطبيقه. وكذلك عدم القدرة على التفريق بين التقلص العضلي الإرادي والمقوية العضلية من تقرير EMG.

لقد طورت بعض القياسات لاختبار أنواع خاصة من شذوذات المقوية العضلية، وليس المقوية العضلية بشكل عام. ويعد اختبار النواس Pendulum Test أحد هذه الاختبارات، والمخصص لاختبار الشناج. يعتمد هذا الاختبار على تثبيت الطرف بحيث أنه إذا تُرك فإن العضلة المتشنجة تتمطط بسرعة بتأثير الجاذبية، بحيث تؤدي مقاومة هذا التمطيط إلى منع الطرف من النزول قبل وصوله لنهاية المدى الحركي.

ويكمن الفرق في استعمال المقياس العضلي الحركي Isokinetic Dynamometer أو مقياس المفاصل الكهربائي Electrogoniometer لقياس الشناج، بين الزاوية التي تُمسك فيها العضلة المتشنجة الحركة والزاوية التي يصل إليها الطرف لنهاية المدى الحركي الطبيعي.

هذا ولا يمكن تطبيق اختبار النواس على جميع العضلات، وخصوصاً عضلات الجذع والعنق.

الشكل5-5 مثال على إشارة EMG و القوة العضلية.



مثال على إشارة EMG من باسطة الابهام الطويلة (في الأعلى) و قابضة الابهام (في الأسفل) أثناء التقلص السكوني لقابضة الابهام الطويلة

أما المنحني في الوسط فيشير إلى القوة الناجمة عن 60% من التقلص الإرادي الأعظمي (MVC).

II. المقاييس الوصفية: Qualitative Measures

غالباً ما تُستعمل المقاييس الوصفية بشكل أوسع من المقاييس الكمية لتحديد المقوية العضلية، ومن أشيع هذه المقاييس، استعمال مقياس يعتمد على خمس نُقاط رئيسة تحدد طبيعة المقوية.

فعندما تنعدم أو تنقص المقوية فإنها تُعطى الدرجة 0 و 1 على التوالي، أما المقوية الطبيعية فتُعطي الدرجة 2، وتُعطى الزيادة المعتدلة والشديدة الدرجة 3 و 4 على التوالي.

ويمكن الحصول على انطباع عن طبيعة المقوية العضلية بالنسبة للحالة الطبيعية بإجراء حركات منفعلة وبسرعات مختلفة. ففي الحالة الطبيعية تكون الحركات سهلة وخفيفة، وعندما تنقص المقوية العضلية، فإن الحركة تظل خفيفة لكن يصبح الطرف أثقل. وعندما تزداد المقوية في عضلات معينة، فإن الحركات التي تعمل على تمطيطها ميكانيكياً تكون قاسية. ويجب الانتباه إلى إجراء حركات متنوعة على عدة مفاصل لتمييز طبيعة المقوية العضلية بين العاطفات والباسطات.

وأحد المقاييس الوصفية الشائعة لتقييم المقوية العضلية ملاحظة الاستجابة لنقر وتر العضلة، أي تفعيل منعكس التمطيط. وكما هو الحال بالنسبة لمقياس المقوية السريري Clinical Tone Scale تُقسم استجابة المنعكس إلى خمسة نقاط، فالدرجة 0 تدل على غياب المنعكس، والدرجة 1 تدل على منعكس ضعيف، والدرجة 2 استجابة طبيعية، وتدل الدرجة 3 على منعكس نشط، بينما تدل الدرجة 4 على منعكس مفرط الفعالية. ويجب الانتباه إلى أن طبيعة الاستجابة بين الأوتار تختلف، فمثلاً، ينجم عن نقر الوتر الداغصي نوسان خفيف للساق عندما يكون بوضعه الحر، وبخلاف ذلك، يُعد مشاهدة أو جس تقلص صغير نتيجة نقر وتر ذات الرأسين العضدية أو مثلثة الرؤوس طبيعياً، وتُعبّر الحركة الفعلية لكامل الساعد عن فرط نشاط المنعكس. إذاً تُحدد الاستجابة الطبيعية بالحركة النموذجية لكل منعكس وتري، إضافة إلى إجراء المقارنة مع الطرف المقابل.

ويستعمل مقياس Ashworth المعدل في تقييم الشناج. يتألف المقياس الأصلي من خمسة درجات قياسية، بينما أضيفت درجة +1 إلى المقياس المعدل، الجدول (5-2).

جدول (5-2): مقياس **Ashworth** المعدل لتقييم الشناج.

درجة	الوصف
0	لا توجد زيادة في المقوية العضلية.
1	زيادة طفيفة في المقوية العضلية، تتظاهر بانعقال وانفلات أو المقاومة الخفيفة في نهاية المدى الحركي عند عطف أو بسط الطرف المصاب.
1+	زيادة طفيفة في المقوية العضلية، تتظاهر بانعقال يُتبع بمقاومة خفيفة خلال الجزء المتبقي من المدى الحركي (أقل من النصف).
2	زيادة واضحة في المقوية العضلية في معظم المدى الحركي، لكن حركة الطرف سهلة.
3	زيادة المقوية العضلية بحيث تصبح الحركة المنفعلة صعبة.
4	الطرف المصاب بحالة صمل في العطف أو البسط.

III. اعتبارات عامة لقياس المقوية العضلية: Greneral Considerations For Measuring Muscle Tone

يؤثر الوضع النسبي لكل من الأطراف، الجسم، الرأس فيما بينها وبالنسبة للجاذبية الأرضية على المقوية العضلية. فمثلاً، من المعروف بأن منعكسات العنق التوترية المتناظرة STNR وغير المتناظرة ATNR تؤثر في مقوية العاطفات والباسطات لكل من الذراعين والرجلين اعتماداً على وضع الرأس، الشكل (5-6)، ويتأثر كلاهما عند الأطفال بسن الرضاعة Infancy وأثناء الإصابة بآفة عصبية. وحتى عند الشخص الذي جهازه العصبي سليم يمكن ملاحظة اختلاف في المقوية أثناء تغيير وضع الرأس نتيجةً لهذه المنعكسات. وبشكل مماثل، إن تأثير الجاذبية على الطرف لتمطيط عضلاته، أو على الجهاز الدهليزي لإبقاء الرأس منتصباً، سوف يغير المقوية العضلية بحسب وضع الرأس والجسم.

لذلك تُعد وضعية المريض أثناء إجراء الاختبار مهمة جداً في الحصول على نتائج دقيقة. ونقطة هامة أخرى يجب الانتباه إليها أثناء الاختبار، وهي تأثير ملامسة يد الفاحص لجلد المريض ووضعية العضلة على المقوية العضلية.

لذلك ينبغي على الفاحص الإدراك بأن ملامسة يده لجلد المريض مباشرة أو باستعمال وسيلة أخرى يؤثر على المقوية العضلية، وأن تكون العضلة بالحالة الطبيعية (أي ليست في حالة التقلص أو التمطيط).

الشكل (5-6): استجابة المنعكسات لوضع الرأس أو العنق.

الأسس التشريحية للمقوية والفعالية العضلية
The Anatomical Bases Of Muscle Tone And Muscle Activation:

I. المُساهمة العضلية في فعالية ومقوية العضلة.

II. المساهمة العصبية في فعالية ومقوية العضلة.

III. مصادر التنبيه العصبي للعضلة.

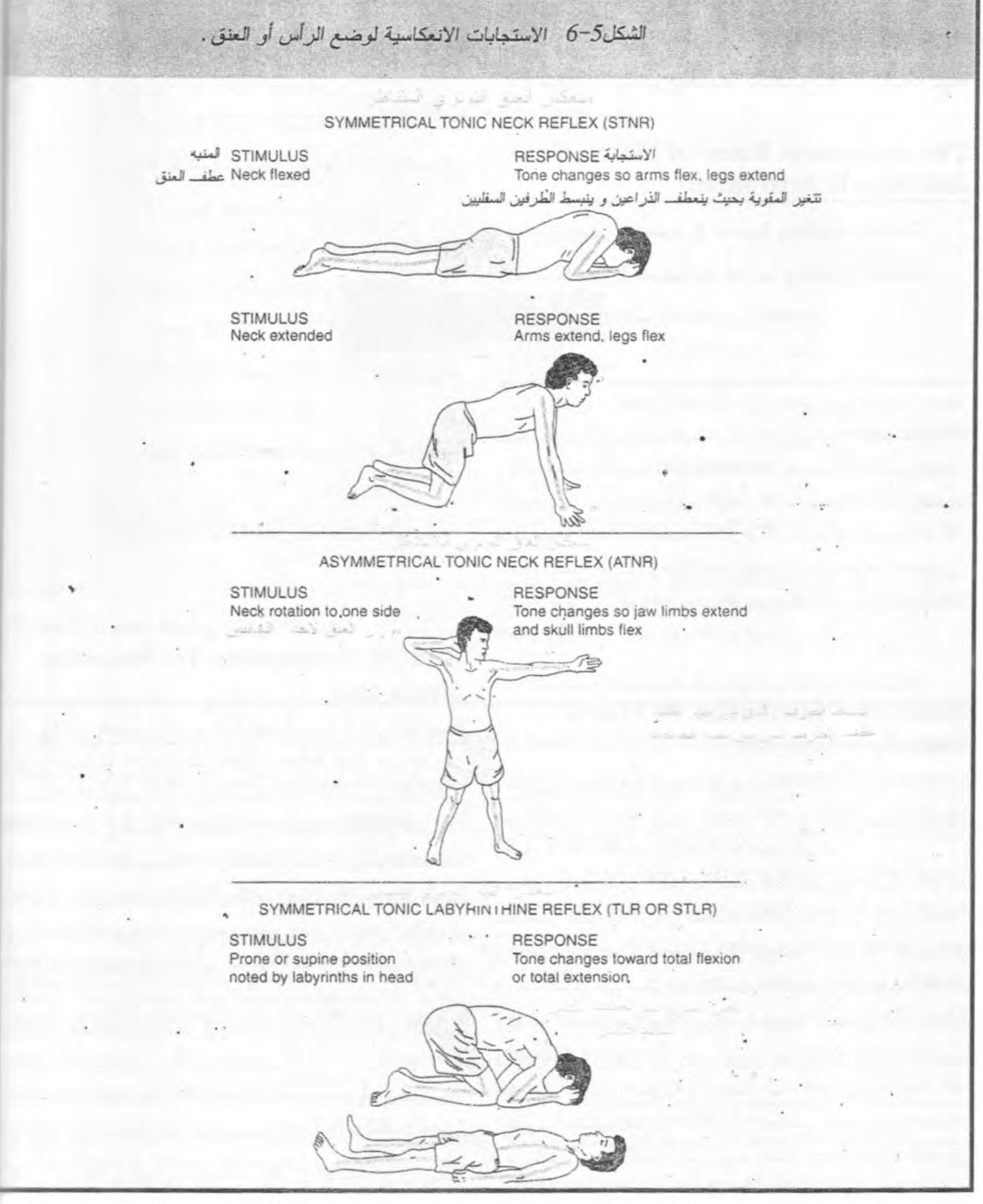
IV. الملخص.

تنشأ المقوية والفعالية العضلية عن التفاعل بين إشارات الجهاز العصبي والخصائص الميكانيكية الحيوية Biomechanical والكيميائية الحيوية Biochemical للعضلة والنسيج الضام المحيط بها. ولا بد من فهم الأسس التشريحية لكل من المقوية العضلية والفعالية العضلية لمعرفة أيّ الوسائل الفيزيائية أكثر فائدةً، وسنتعرض لها في هذا الفصل بإيجاز (بما يخدم هذا الموضوع)، وللمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى الفصل الأول من هذا الكتاب وإلى كتب التشريح والفيزيولوجيا.

I. المساهمة العضلية في مقوية وفعالية العضلة: Muscular Contribution To Muscle Tone And Activation

تتكوّن العضلة من عناصر قلوصة Contractile Elements هي الألياف العضلية، تزود العناصر الخلوية البُنية، ويزود النسيج الضام الغطاء للألياف والعضلة بكاملها والأوتار.

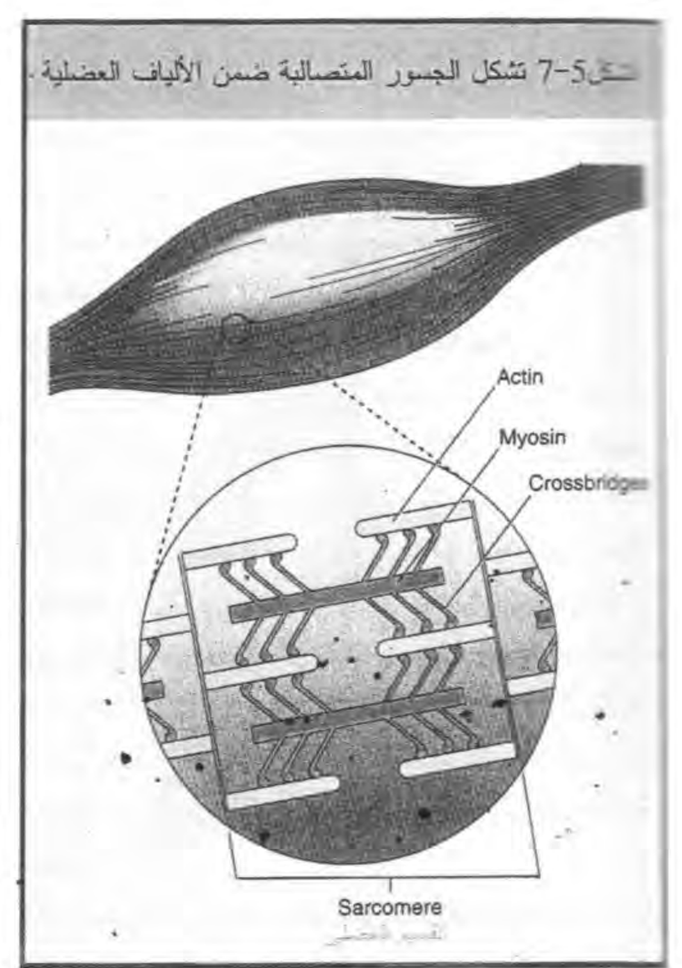
حتى يتغير طول العضلة أثناء التقلص والاسترخاء فلا بد للعناصر القلوصة من أن تتمدد وتتقلص أو تنزلق فوق بعضها. وعندما ترد الإشارة العصبية فإن الوظيفة الكيميائية الحيوية في العضلة تعمل على استرخاء وتقلص العناصر القلوصة في العضلة، وتؤثر الخصائص الميكانيكية الحيوية المرونية Elasticity والاحتكاكية Friction على التمطيط المنفعل وانزلاق النسيج الضام والعناصر البنيوية في العضلة أثناء تغير طول العضلة. تُعد الخيوط العضلية Myofilaments العناصر القلوصة في العضلة، وهي تتكون من الأكتين والميوزين، وعندما يحدث التنبيه العصبي تتحرر شوارد الكالسيوم في العضلة والتي تعمل على ربط الميوزين بالأكتين، يحدث الارتباط بوساطة الجسور المتصالبة Cross bridges، الشكل (5-7)، وحدوث ما يدعى بضربة القدرة التي تعمل على زلق الأكتين على الميوزين، وتتطلب عملية انفصال الجسور



الشكل5-6 الاستجابات الانعكاسية لوضع الرأس أو العنق.

المتصالبة وحدوث ارتباطات جديدة الـATP (أبينوزين تري فوسفات)، وحالما تتم عملية الارتباط والانفصال وتتاليها يحدث التغير في طول الوحدة القلوصة، أو القسيم العضلي Sarcomere.

وتستمر هذه العملية طالما أن الكالسيوم و ATP متوفرة، تؤمن الطاقة ATP عن طريق حرق السكريات في العضلة، وكذلك عن طريق التروية الدموية.



الشكل 5-7 تشكل الجسور المتصالبة ضمن الألياف العضلية

وحتى تتشكل الجسور المتصالبة لابد من التداخل بين الميوزين والأكتين الشكل (5-8)، وينجز هذا بأفضل ما يمكن عندما تكون العضلة بطولها المتوسط، أما عندما تكون بحالة التمطيط فإن عدد الجسور المتصالبة اللازم لسحب الأكتين يكون قليلاً، وعندما يكون التمطيط شديداً فلا يمكن أن تتشكل الجسور المتصالبة لعدم حدوث التداخل بين الميوزين والأكتين، أما عندما تكون العضلة بأقصر طول لها فإن التداخل بين الميوزين والأكتين مع العناصر البنيوية للألياف العضلية يكون شديداً، ولا يوجد مجال لتشكيل المزيد من الجسور المتصالبة. وبذلك يُعد الطول المتوسط للعضلة الأمثل لتشكيل أكبر عدد من الجسور المتصالبة وبالتالي تكون القوة أكبر، وتُعد العلاقة بين الطول-التوتر أحد الخصائص الميكانيكية الحيوية للعضلات.

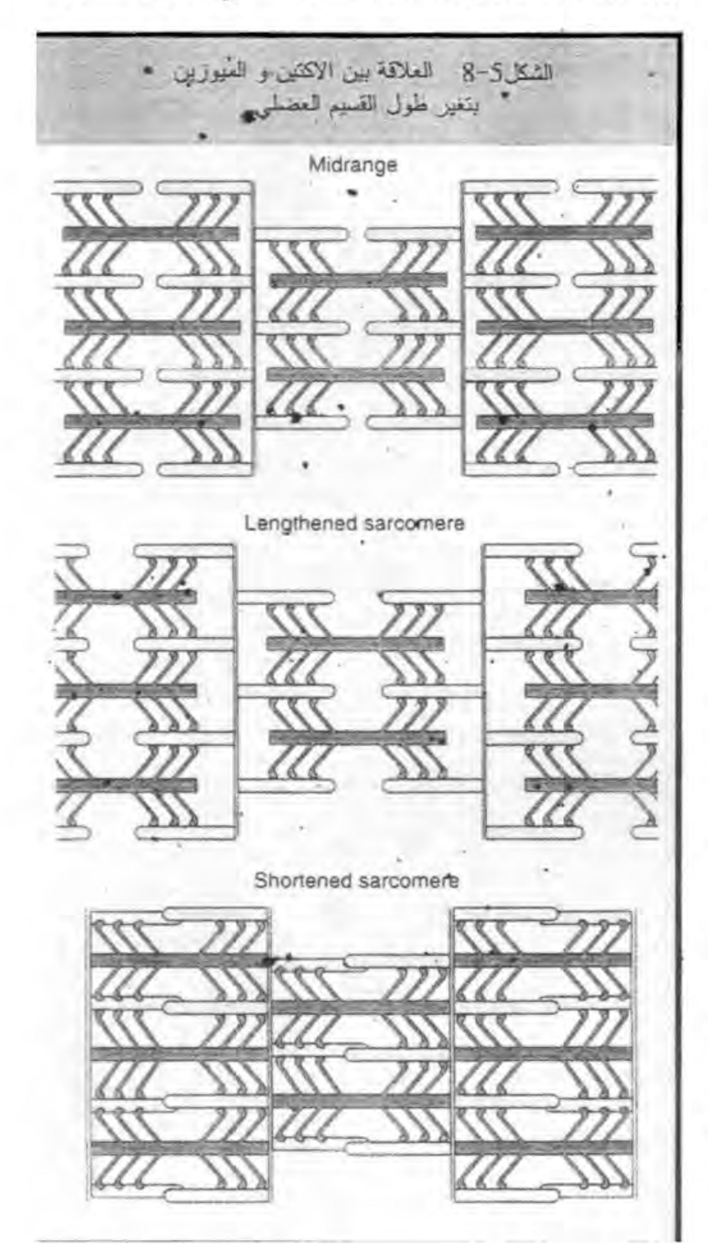
ومن الخصائص الميكانيكية الحيوية الأخرى في العضلات الاحتكاك والمرونة، يمكن أن تتأثر عملية الاحتكاك بين النسج الضامة نتيجة عمليات التقلص والاسترخاء بالضغط على الأنسجة ولزوجة النسج Viscosity والسوائل التي تتحرك ضمنها. وتؤثر مرونة النسيج الضام في استجابة العضلة لتغيرات الطول المختلفة، فعند تمطيط العضلة يزداد توتر النسيج الضام ويشكل بذلك مقاومة أكبر للتمطيط، ويكون دوره أقل عندما يكون رخواً Slack.

وفي الحقيقة، عندما يحدث التنبيه العصبي والعضلة بحالة قصر، توجد فترة تأخير في الاستجابة نتيجة حدوث الارتخاء، فالعداء الذي تحدثنا عنه، (الشكل 5-1)، يتخذ وضعية الاستعداد بتطويل مربعة الرؤوس الفخذية لتجنب أي تأخير في التقلص قبل بدء السباق.

وبذلك فإن كل من العناصر القلوصة الفاعلة والخصائص المنفعلة للنسيج تساهم في المقوية والوظيفة العضلية. ولكن من الجدير بالذكر بأن المقوية العضلية يمكن أن تنجم عن العناصر المنفعلة لوحدها، بينما يحتاج التقلص لتداخل كل منها.

ويمكن أن تؤثر الوسائل الفيزيائية، مثل الحرارة والبرودة، على كل من المقوية والفعالية العضلية، وذلك عن طريق الإمداد بالطاقة ATP وزيادة المرونة أو الاحتكاك نتيجة التروية الدموية؛ ويمكن أن تؤثر الوسائل الفيزيائية كذلك على التنبيه العصبي للألياف العضلية.

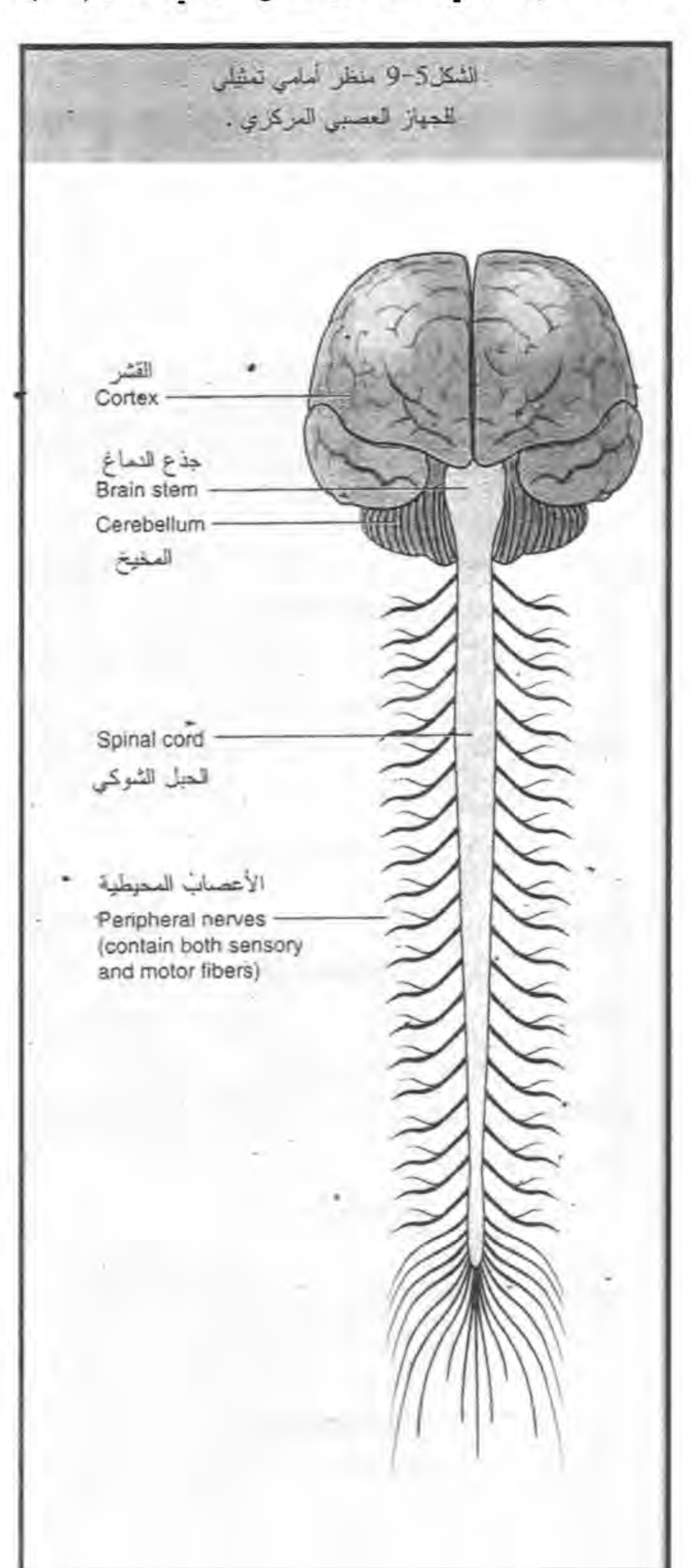
الشكل 5-8 العلاقة بين الاكتين و الميوزين بتغير طول القسيم العضلي



II. المساهمة العصبية في فعالية ومقوية العضلة Neural Contributions To Muscle Tone And Activation

ترد الإشارات العصبية المساهمة في المقوية والوظيفة العضلية من المحيط، النخاع الشوكي، المراكز فوق النخاع الشوكي. الشكل (5-9).

الشكل 5-9 منظر أمامي تمثيلي للجهاز العصبي المركزي.



وبرغم تعدد هذه المصادر إلا أنها تنتهي في سبيل واحد هو العصبون الحركي ألفا، والذي بدوره ينبه الألياف العضلية على التقلص الشكل (5-10). إن لعمليات توليد، تراكم، نقل السيالة العصبية في العصبونات الحركية ألفا دور مهم في المقوية والفعالية العضلية.

يتألف العصبون من جسم الخلية Cell body، النو التغصنات Dendrites، المحور Axon، ويوجد في نهاية الم الأزرار المشبكية Synaptic Boutons الشكل (5-11). تـ السيالة العصبية من التغصنات إلى جسم الخلية ومن ثم المحور وبعدها إلى المشابك. الشكل (5-12). يتحرر في منط المشبك الناقل الكيميائي الذي يعمل على إستثارة مستقبلات الغشا بعد المشبك أو تثبيطها (بحسب وظيفة الناقل الكيميائي)، الشكل (5-13). وكما نوهنا من قبل بأن تراكمْ الإشارات العصبية إما يكون زمانياً، أي زيادة معدل إطلاق الإشارات حتى تصل عتـ التنبيه (التراكم الزماني Temporal Summation)، أو ترا فضائياً Spatial Summation حيث ترد الإشارات من عصبونات عديدة وتتراكم تأثيراتها حتى تصل إلى عتبة التنبيه الشكل (5-14).

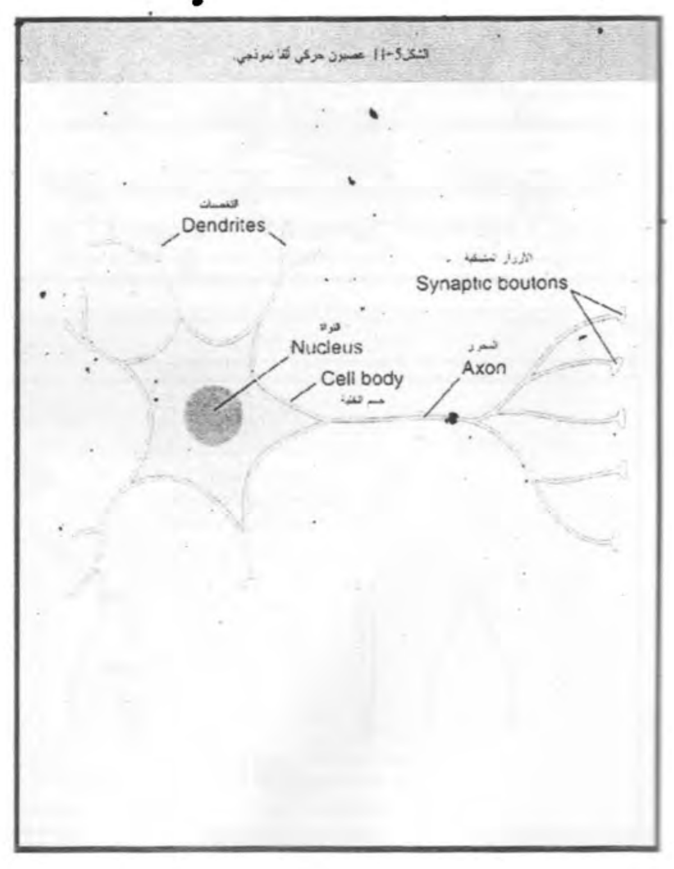
وما إن يتولد كمون العمل حتى ينتقل بوساطة الأعصاب المحيط إلى العضلات من أجل حدوث التقلص، تحوي هذه الأعصاب عـ محاور مغمدة بالنخاعين، ومحاور عديمة النخاعين، الشكل (5-5. وتعد مادة النخاعين مادة عازلة تضمن استمرار السيـ العصبية دون أن تنتقل إلى النسيج المجاور، ويُنقل كمون العمـ هذه الألياف عبر عقد رانفيير، وحدوث ما يدعى بالنقل القـ Saltatory Conduction الشكل (5-16). وكلما كان عـ المشابك أكبر كانت الفترة اللازمة لنقل الإشارة أطول والعكس صحيح، كما هو الحال في منعكسات التمطيط، التي تتكون فيـ الـدارة من مشبك وحيد Monosynapse، الشكل (5-7:

ملاحظة:

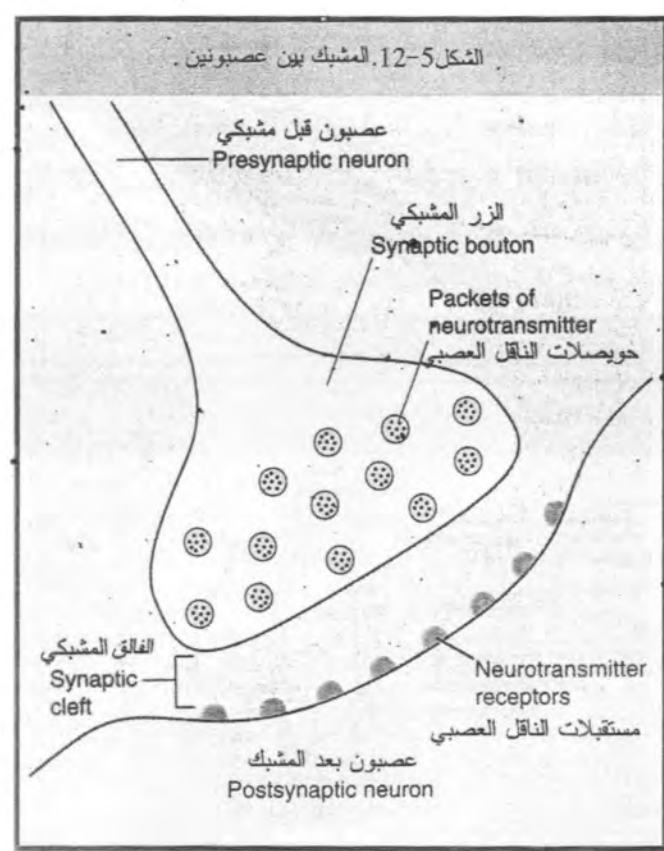
لقد تعرضنا بإيجازٍ شديد لعمليات توليد ونقل كمون العمل، ولا بد من ذلك من أجل التذكير بدورها في العمل والمقوية العضلية، وللمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى الفصل الأول من هذا الكتاب وإلى كتب التشريح والفيزيولوجيا. أما فيما يتعلق بدور الإشارات الواردة إلى العصبون الحركي من المصادر المختلفة ودورها في تنظيم العمل والمقوية العضلية فسنلقي عليها المزيد من الضوء في الفقرات القادمة.

الشكل5-10 العصبون الحركي ألفا المقر النهائي للإشارات العصبية الصادرة إلى العضلة.

Neurons in descending tracts
Cell body
in spinal cord
Sensory neurons
Peripheral
nerve
Spinal
interneurons
from opposite
side of body
Alpha
motor
neuron
Muscle
Spinal interneurons

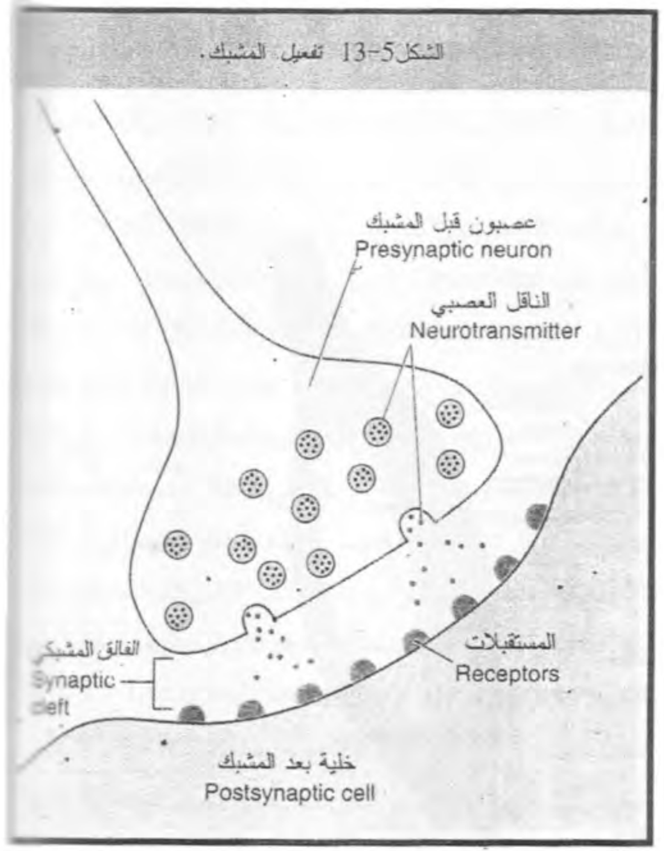


الشكل5-11 عصبون حركي ألفا نموذجي.

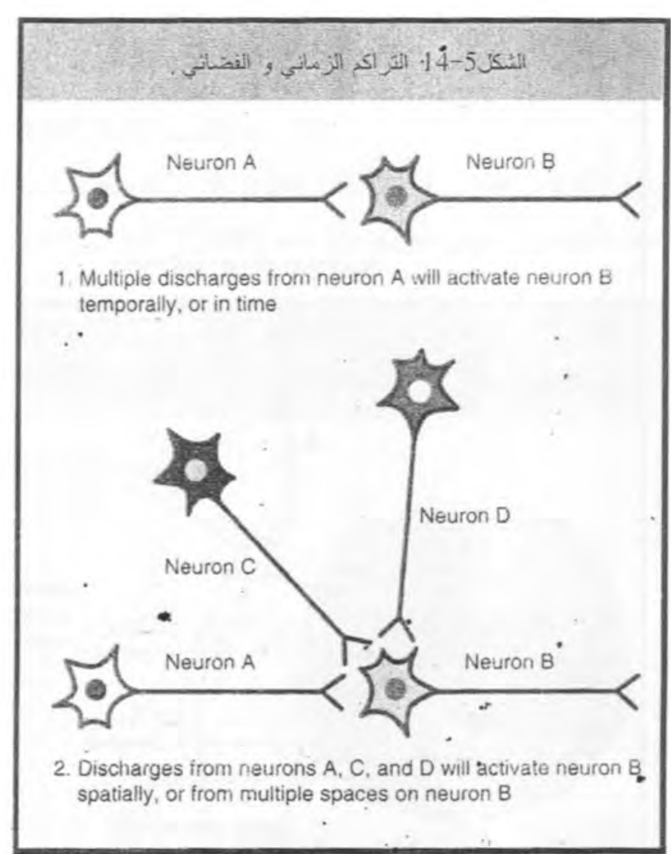


الشكل5-12. المشبك بين عصبونين.

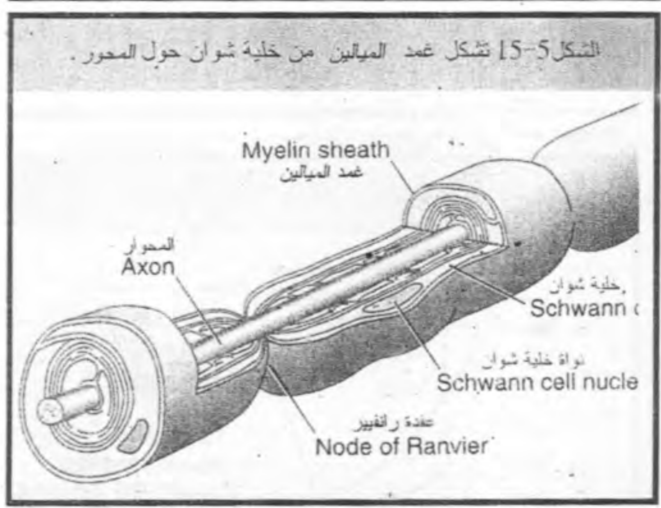
الشكل 5-13 تفعيل المشبك.



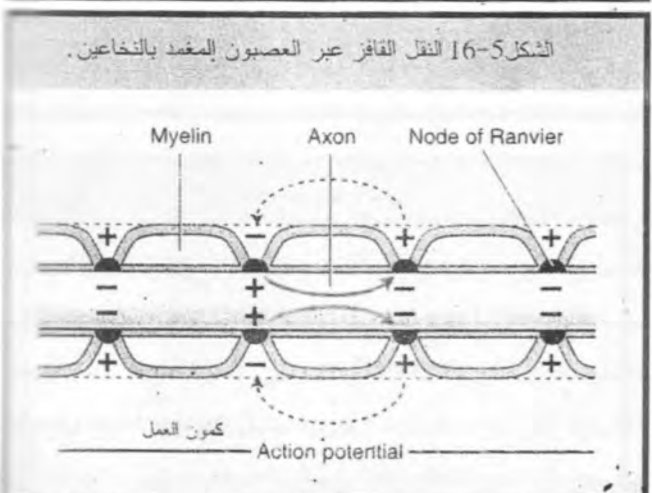
الشكل 5-14 التراكم الزماني و الفضائي.



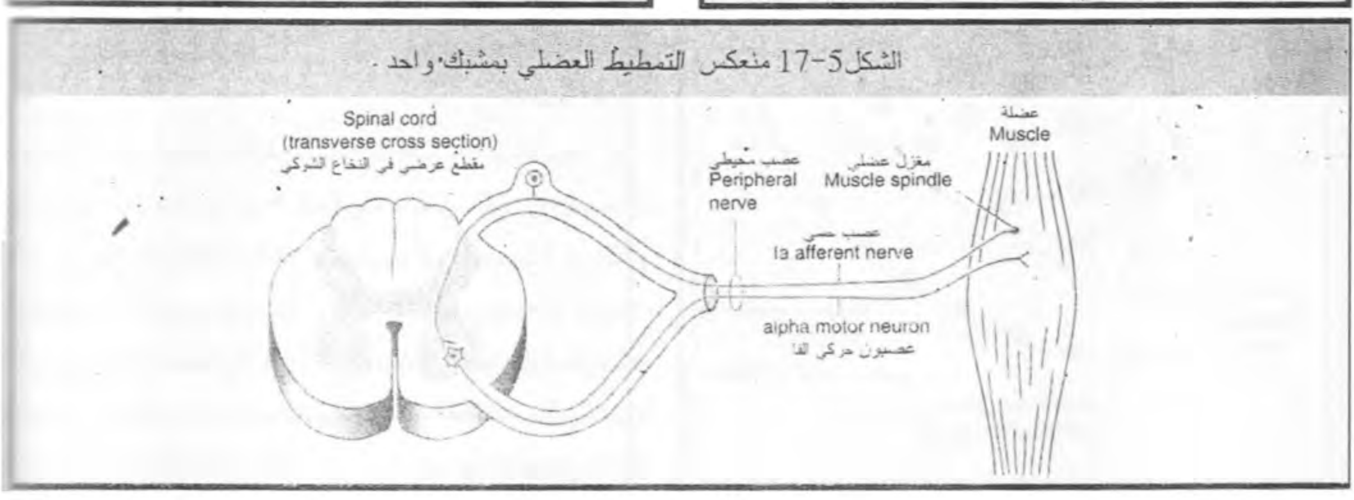
الشكل 5-15 تشكل غمد الميالين من خلية شوان حول المحور.



الشكل 5-16 النقل القافز عبر العصبون المغمد بالنخاعين.



الشكل 5-17 منعكس التمطيط العضلي بمشبك واحد.

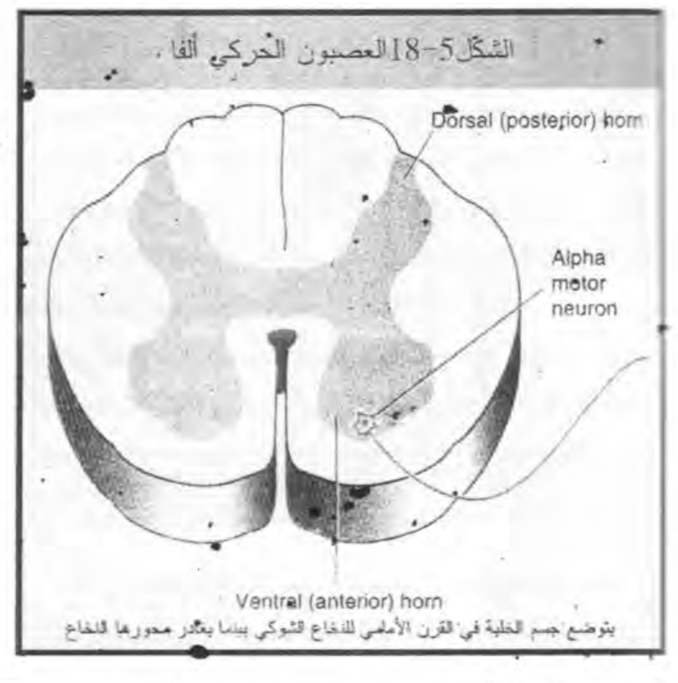


مصادر التنبيه العصبي للعضلة:
Sources Of Neural Stimulation Of Muscle

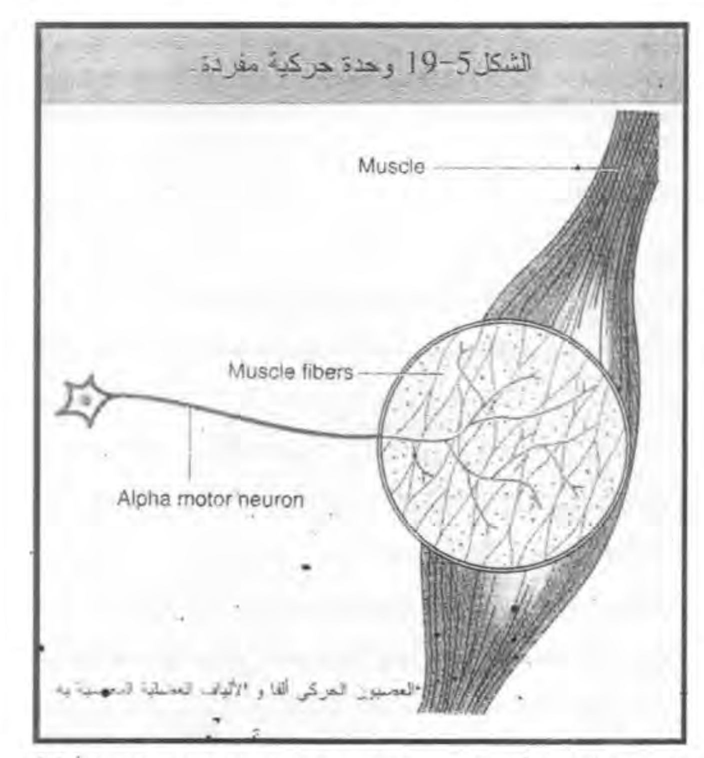
العصبون الحركي ألفا:
The Alpha Motor Neuron

تعتمد المقوية والفعالية العضلية على الإشارات العصبية الصادرة عن عصبونات الحركية ألفا، والتي تدعى في بعض الأحيان خلايا القرن الأمامي Anterior Horn Cells، تعمل هذه العصبونات على نقل الإشارات من الجهاز العصبي المركزي باتجاه العضلات.

توضع أجسام العصبونات في المادة الرمادية من القرن الأمامي للنخاع الشوكي (البطني)، وتخرج محاورها عبر جذور الأعصاب البطنية، الشكل (5-18)، وتصل هذه المحاور إلى العضلات ثم تتفرع، بحيث يعصب كل منها ما يتراوح بين 6 ألياف (في عضلات العين) إلى أكثر من 2000 ليف



الشكل 5-18 العصبون الحركي ألفا.
يتوضع جسم الخلية في القرن الأمامي للنخاع الشوكي بينما يغادر محورها النخاع

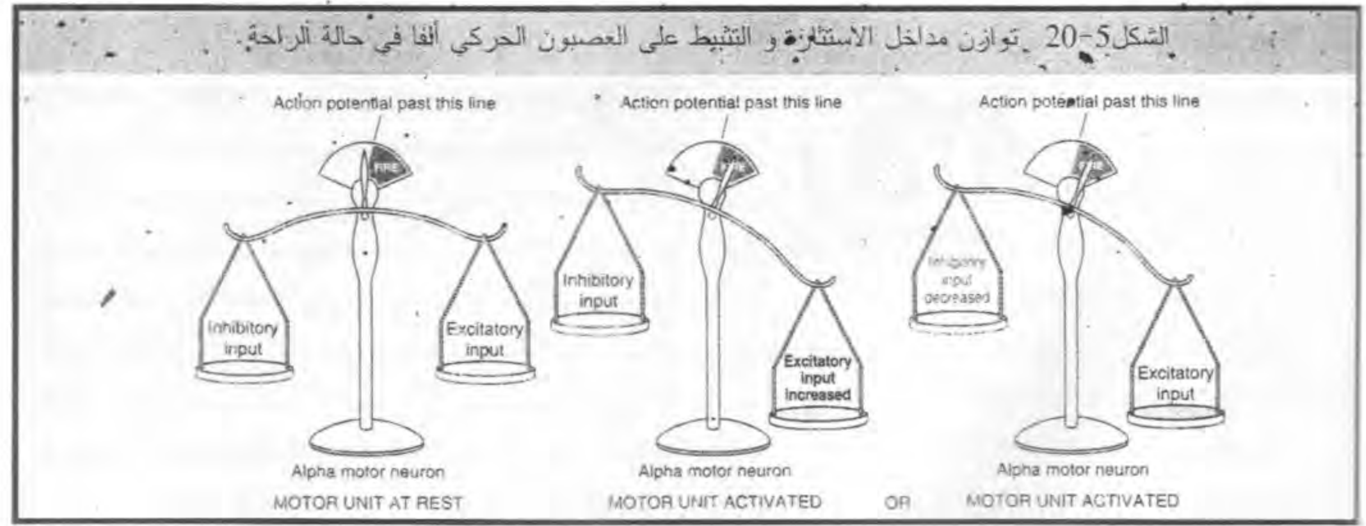


الشكل 5-19 وحدة حركية مفردة.
العصبون الحركي ألفا و الألياف العضلية المعصبة به

(العضلة التوأمية) عند اللويحة الانتهائية المحركة Motor Endplates وحالما يصل كمون العمل إلى اللويحة الانتهائية تتقاص جميع الألياف المعصبة بها (وحدة حركية مفردة، الشكل(5-19)). ولا يُزود كمون العمل المنتقل عبر العصبون ألفا الوحدة المحركة بإشارة متدرجة، وإنما تخضع لقانون الكل أو اللاشيء. وعندما ينفرغ عدد كافٍ من الوحدات المحركة تبدأ العضلة بالتقلص. وكلما زاد معدل انفراغ الوحدة المحركة، أو تضافر عدد أكبر منها كانت قوة التقلص أكبر.

يعتمد تفعيل الوحدة الحركية على الإشارات المثبطة والمثيرة الواردة إليها، الشكل (5-20)، وترتبط عملية الاستثارة Excitation والتثبيط Inhibition بدورها بمصادر وعدد المشابك المنتهية في العصبون الحركي. ولفهم دور الوسائل الفيزيائية في التحكم بالمقوية العضلية لا بد من فهم الإشارات الواردة إلى العصبون الحركي بشكل جيد، الجدول (5-3):

الشكل 5-20 توازن مداخل الاستثارة و التثبيط على العصبون الحركي ألفا في حالة الراحة.



الجدول (5-3): الإشارات الواردة إلى العصبونات الحركية ألفا (بشكل مبسط).

من المستقبلات المحيطية	من النخاع الشوكي	من المراكز فوق النخاع الشوكي
المغازل العضلية عن طريق العصبونات الحسية Ia. أعضاء غولجي الوترية عن طريق العصبونات الحسية Ib. المستقبلات الجلدية عن طريق العصبونات الحسية الأخرى.	العصبونات الشوكية الذاتية.	- القشر، العقد القاعدية عن طريق السبيل القشري الشوكي. - المخيخ، النواة الحمراء عن طريق السبيل الحمراوي الشوكي. - الجهاز الدهليزي، المخيخ عن طريق السبيل الدهليزية الشوكية. - الجهاز الحوفي، الجهاز العصبي الذاتي عن طريق السبل الشبكية الشوكية.

B. الإشارات المحيطية: *Input From The periphery*

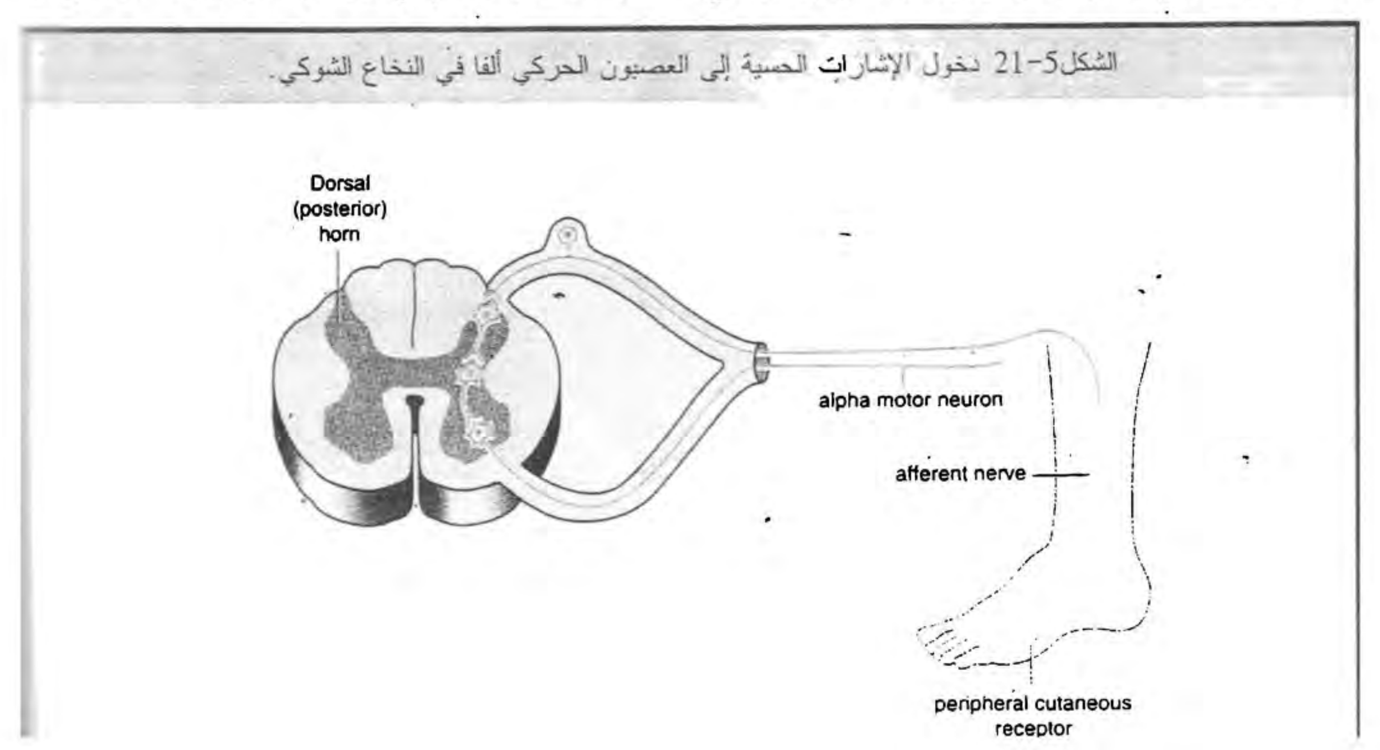
يتضمن الجهاز العصبي المحيطي جميع العصبونات الصادرة عن الجهاز العصبي المركزي. حتى لو كانت أجسام خلاياها تتوضع في الجهاز العصبي المركزي. وتتكون من العصبونات الحركية ألفا، العصبونات الحركية غاما، وبعض عصبونات الجهاز العصبي الذاتي Autonomic Nervous System، وجميع العصبونات الحسية التي تنقل المعلومات إلى الجهاز العصبي المركزي، وسنركز في هذا الفصل على السبل الحسية الواردة إلى العصبون الحركي ألفا من العضلات والمفاصل والجلد.

تتصل العصبونات الحسية بعصبونات النخاع الشوكي، الشكل (5-21)، وتمارس بذلك تأثيراً سريعاً وأقل تعديلاً عليها بالمقارنة مع السبل الواردة إليها من المصادر الدماغية الأخرى.

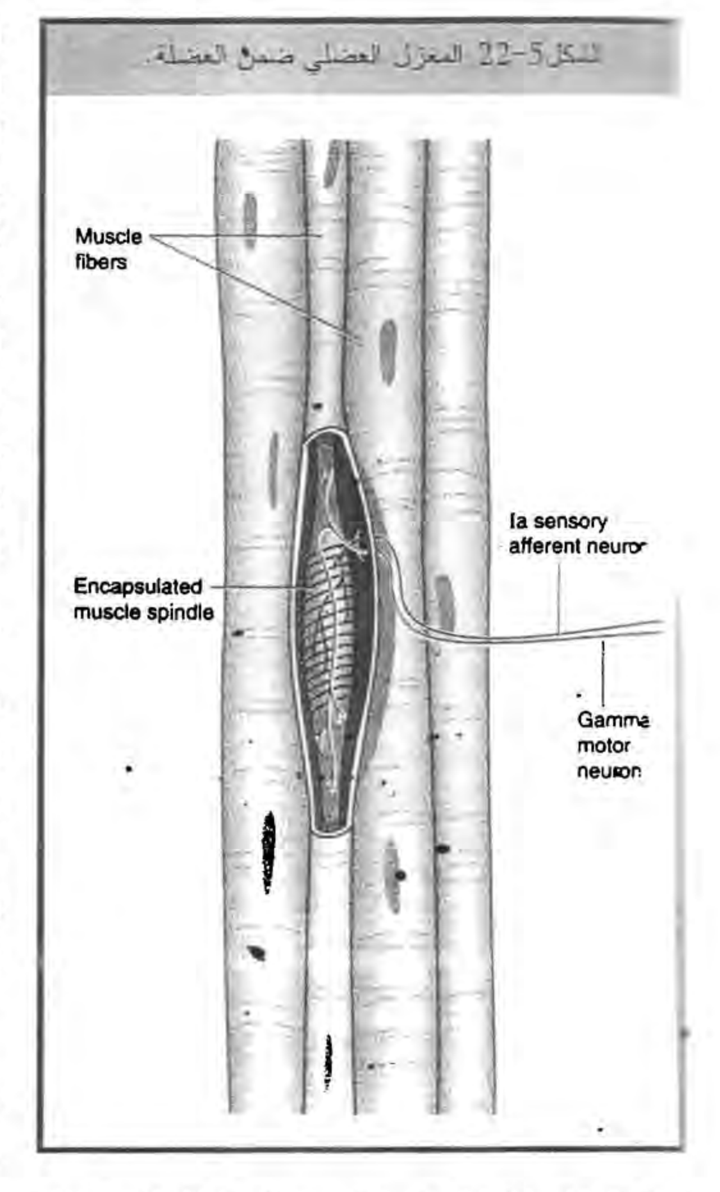
إن الاستجابات الحركية السريعة للإشارات الحسية غير المعدلة Unmodulated تُدعى بالمنعكسات Reflexes. تحوي الدارات الإنعكاسية البسيطة مشبك واحد الشكل (5-17)، ويستلزم العصبون الحركي نفس كمون العمل الصادر عن العصبون الحسي. وتحوي معظم المنعكسات على عصبونات بينية عديدة بين العصبونات الحسية والحركية في النخاع الشوكي، و... يمكن أن تُعدل الاستجابة الحركية على المعلومات الواردة من مصادر عديدة بحسب الوظيفة المنجزة.

وترجع أهمية تعدد المصادر الحسية في الجهاز العصبي السليم لحماية الجسم وتكيفه مع أي تغيرات في المحيط أثناء الحركة الإر...

الشكل 5-21 دخول الإشارات الحسية إلى العصبون الحركي ألفا في النخاع الشوكي.



الشكل 5-22 المغزل العضلي ضمن العضلة.



وبذلك تستطيع الإشارات المحيطية بسبب اتصالها المباشر بالنخاع الشوكي تقييم (assist) الوظيفة قبل وصول المعلومات إلى الدماغ وتقريره بفشل أو نجاح الحركة. وتؤثر كذلك الإشارات المحيطية بالمقوية العضلية، وتُعد المدخل الذي من خلاله تُطبق الوسائل الفيزيائية المختلفة.

1. المغزل العضلي: Muscle Spindle

وهو عضو حسي في العضلة، يرسل المعلومات عن أي تغير في طول العضلة عبر الألياف الحسية Ia إلى النخاع الشوكي الشكل (5-22)، (انظر الفصل الأول).

وعندما تكون هذه الإشارات أقوى من أية إشارات مثبطة أخرى، فإن العصبون الحركي ألفا يرسل إشارة إلى العضلة الموافقة لكي تتقلص. توجد طرق تقليدية ميسرة Facilitation عديدة لزيادة المقوية العضلية عن طريق منعكس التمطيط، مثل، التمطيط السريع Quick Stretch، النقر على العضلة tapping، المقاومة Resistance، الاهتزاز مرتفع التردد، وضع الطرف بحيث تشكل الجاذبية مقاومة أو تمطيط العضلة. وترسل كذلك المحاور الحسية Ia إشارات إلى العضلات الضادة Antagonist لتمنعها من التقلص، وبكلمات أخرى، إن الإشارات الواردة من مغازل العضلة ذات الرأسين المثيرة لعصبوناتها الحركية ألفا، ترسل بنفس الوقت إشارات إلى العصبونات الحركية للعضلة مثلثة الرؤوس العضدية لتمنعها من التقلص، وذلك لكي لا تعاكس تقلص ذات الرأسين، الشكل (5-23)، وهذا ما يدعى بدارة التثبيط المتبادل Reciprocal Inhibition Circuit، التي تحول دون معاكسة العضلة عمل العضلة الضادة لها أثناء تقلصها.

2. أعضاء غولجي الوترية: Gogli Tendon Organs

وهي مستقبلات حسية تتوضع في النسيج الضام عند منطقة الاتصال بين الألياف العضلية والأوتار، الشكل (5-24). وترسل معلومات عن توتر العضلة، وتنظم توزيع الحمل العضلي على الألياف العضلية. (انظر الفصل الأول).

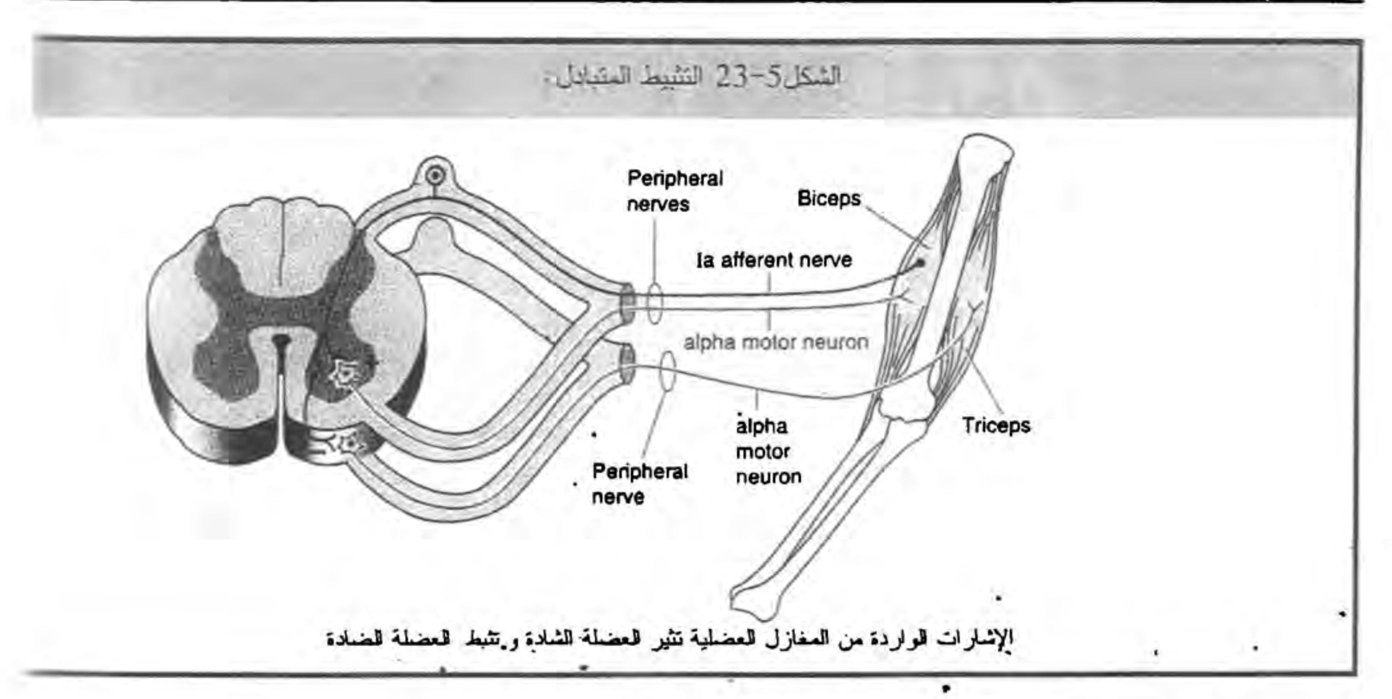
وترسل إشاراتها إلى النخاع الشوكي عبر الألياف الحسية Ib، وذلك إلى كل من العضلة الشادة والعضلة الضادة. بحيث تكون الإشارات إلى العصبونات الحركية الموافقة مثبطة لتمنع التقلص العضلي.

3. المستقبلات الجلدية: Cutaneous Receptors

تتنبه مستقبلاتنا الحسية الجلدية باستمرار مع تفاعلنا مع العالم الخارجي، فالحرارة، القوام Texture، الضغط، الألم، اللمس، جميعها تنتقل عبر هذه المستقبلات. وتعد الاستجابات الانعكاسية الجلدية أكثر تعقيداً من استجابات الأوتار والعضلات.

فعندما يتعرض شخص ما لمنبه مؤلم، كلمس شيء حار، فإن عضلات السحب Withdrawal Muscles تتفعل بسرعة لإبعاد تلك الطرف عن مصدر الخطر. وإذا كان الشخص واقفاً، وحدث المنبه المؤلم، فإن منعكس البسط المتصالب Crossed Extension Reflex يتفعل بسرعة، بحيث تتقلص العضلات الباسطة في الطرف الآخر ليتم الارتكاز عليها أثناء إبعاد الطرف الأول عن مصدر الألم، الشكل (5-25)، وبسبب ارتباط العضلات عصبياً عن طريق العصبونات البينية في النخاع الشوكي لإنجاز الوظائف على نحو متكامل، فإن العضلات الضادة على مفصل ما تُثبط أثناء تقلص العضلات الشادة. كما في مثال ذات الرأسين الذي سبق ذكره. وبشكل مماثل، إذا تقلصت العضلة بقوة، فإنه يتم تسهيل تقلص العديد من العضلات المؤازرة لها لمساعدة العضلة الرئيسية.

الشكل5-23 التثبيط المتبادل.



الإشارات الواردة من المغازل العضلية تثير العضلة الشادة وتثبط العضلة الضادة

الشكل5-24 أعضاء غولجي الوترية ضمن العضلة.

Muscle
Muscle fibers
Tendon
Ib sensory neurons
GTOs

ومن التقنيات العلاجية المستعملة لزيادة المقوية العضلية عن طريق المستقبلات الجلدية، اللّمس الخفيف السريع، الملامسة اليدوية Manual Contacts، تفريش (فرشاة) Brushing، المساج الثلجي السريع Quick Icing. أما التقنيات العلاجية المستعملة لإنقاص المقوية العضلية عن طريق المستقبلات الجلدية فتشمل، النقر الخفيف Slow Stroking، الضغط الثابت، الحرارة المعتدلة، الثلج لفترة طويلة.

تستعمل التقنيات المسهلة للتقلص العضلي على العضلات التي نريد تفعيلها، إذ يبدو أنه عندما تتنبه المستقبلات الحسية فإن الدماغ يعدل نفسه لهذا التغير والقيام بالرد المناسب، وذلك عن طريق زيادة المقوية العضلية.

وبشكل مماثل تستعمل التقنيات المثبطة على الأجزاء المناسـ الجسم، وبسبب الطبيعة البطيئة، المتكررة، الثابتة للمنبهـ المستقبلات الحسية تتلاءم مع هذه المنبهات، والدماغ يتجاهـ سبق أن قد عرف، وبالتالي حدوث الاسترخاء العام مع تر المقوية العضلية. وبسبب مقدرة المستقبلات الجلدية على تعـ المقوية، فإن أي وسيلة فيزيائية تلامس الجلد يمكن أن تعدل الـ العضلية. ويجب الانتباه إلى نوع ومكان تطبيق الوسائل الفيزيـ فالتأثير على المقوية مرتبط بالوسيلة نفسها إلى حد كبير، إذ يـ استعمال الثلج بشكل سريع ولفترة قصيرة من أجل زيادة الـ العضلية، بينما عند تطبيقه لفترة طويلة فإنه يعمل على إنقاصه

C. الإشارات النخاعية:

out From Spinal Sources

بالإضافة إلى الإشارات الحسية الواردة إلى العصبون الحركي من المحيط، توجد أيضاً إشارات مثبطة ومثيرة من العصبو الموجودة في النخاع الشوكي، والتي تدعى العصبونات البيـ Internerones، والتي تربط بين عصبونين مع بعضهما. تر هذه العصبونات الشدف النخاعية مع بعضها بهدف إنـ الوظائف على نحو متكامل، وهي تتلقى الإشارات من المحيط إضـ إلى الإشارات النازلة من المراكز الدماغية الأعلى.

فمثلاً، عندما يعطف الشخص مرفقه بقوة ضد مقاومة مطـ عليه، فإن السبل الشوكية الذاتية تساهم في الربط بين العصبو على مستوى عدة شدف، فتكون النتيجة إمداد متناسق

ـعضلات المؤازرة التي تزيد من قوة الحركة. وتسهل حركة ذراع ـه العضلات العاطفة للطرف الآخر عن طريق السبل الشوكية ـ تية. وقد استعمل كل من هذين المبدأين في التمرينات العلاجية ـف زيادة المقوية والقوة العضلية عند الأشخاص المصابين ـات عصبية.

D. الإشارات فوق النخاعية :

Supraspinal Sources Of Input

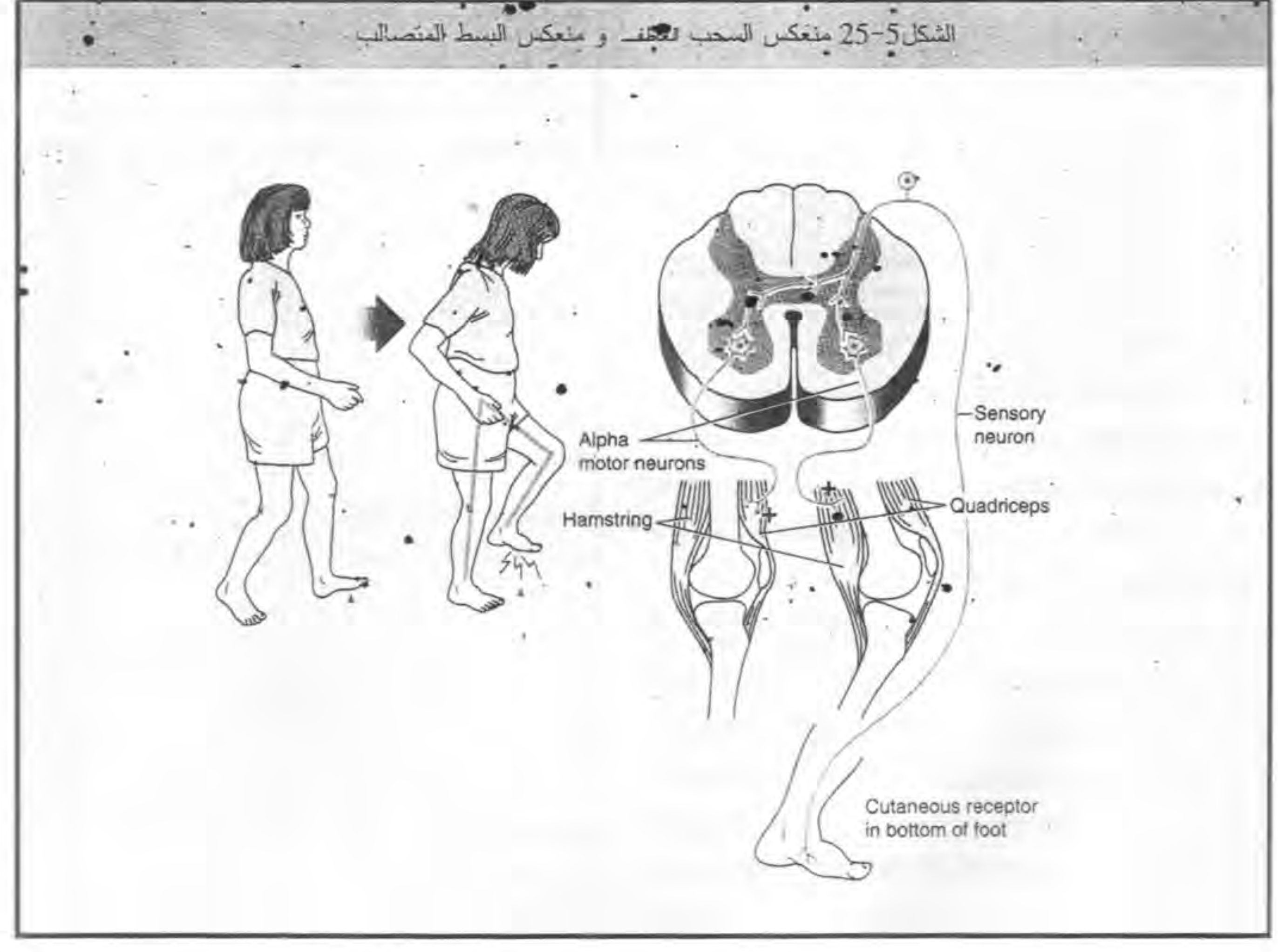
ـدل كلمة فوق النخاع على مناطق الجهاز العصبي المركزي ـتوضعة فوق النخاع الشوكي عند البشر المنتصبين Upright Humar، الشكل (5-9). وبنفس الوقت تؤثر هذه ـراكز في العصبونات-الحركية ألفا عبر العديد من السبل النازلة. ـإن أي تغير إرادي، تحت مستوى الوعي Subcoscious، أو ـراضي، في مقدار الإشارات عبر هذه السبل يعمل على تعديل لاستثارة أو التثبيط على العصبونات الحركية ألفا والذي يؤدي بدوره إلى تعديل المقوية والفعالية العضلية، بحسب الشخص والسبيل المتأثر. وسنذكر الآن السبل النازلة الرئيسة وتأثيرها على العصبونات الحركية ألفا، وللمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى الفصل الأول.

1. المساهمات القشرية الحسية الحركية:

Sensorimotor Cortical Contributions

تُنجز الحركة الإرادية استجابة للإحساس، الفكرة، الذاكرة، أو منبه خارجي على الحركة أو العمل أو الاستجابة. يبدأ قرار الحركة في القشرة، ثم تمر الإشارات عبر المناطق الدماغية المختلفة حتى تصل إلى القشرة الحركية، والتي ترسل بدورها أمر الحركة عبر السبيل القشر النخاعي إلى الوحدات الحركية ألفا في الجهة المقابلة من النخاع الشوكي، والتي تعمل بدورها على إرسال الإشارات المثيرة للألياف العضلية الموافقة على التقلص الشكل (5-26). وتعد الإشارات الواردة إلى العصبونات الحركية ألفا عبر السبيل القشري النخاعي (الهرمي) مسؤولة بشكل رئيسي عن التقلصات الإرادية، أما دورها في المقوية العضلية فيكون محدوداً.

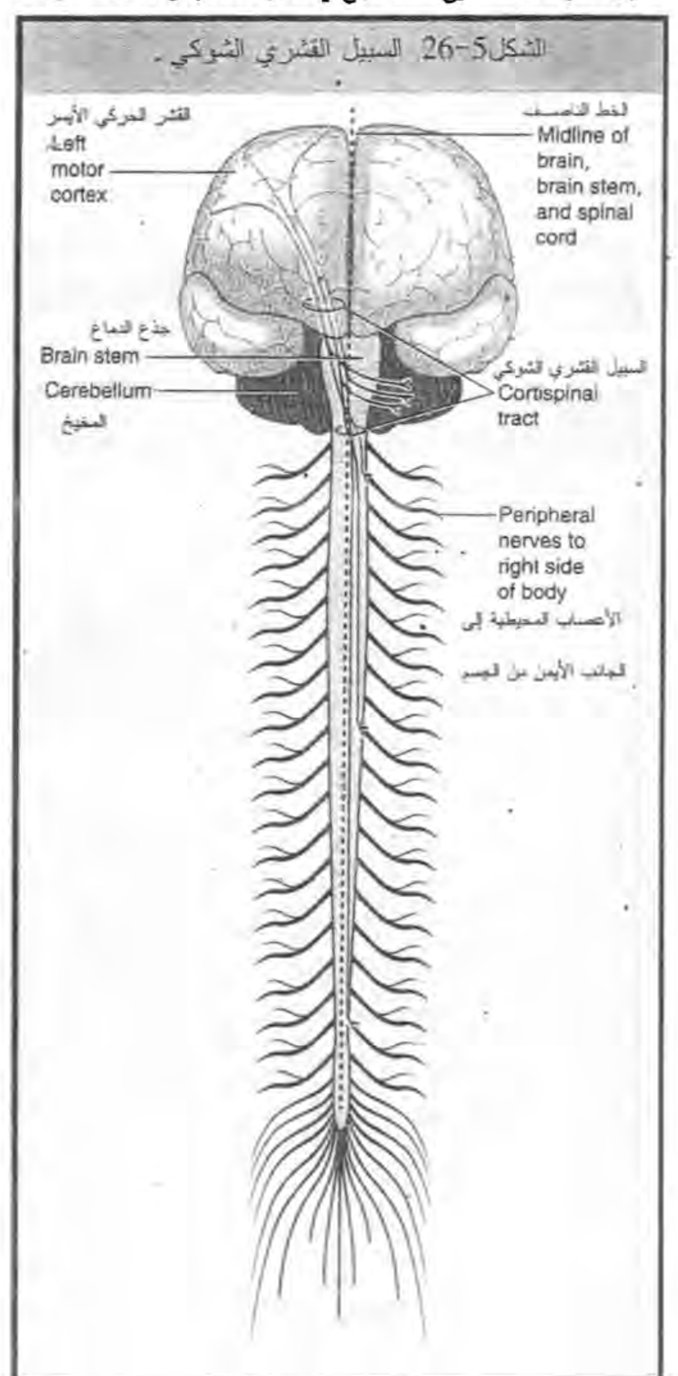
الشكل 5-25 منعكس السحب العاطف و منعكس البسط المتصالب



2. المخيخ: Cerebellum إن أية أوامر صادرة عن القشرة الحركية ترسل عنها نسخة إلى المخيخ الشكل، (5–26). والذي يعمل بدوره على المقارنة بين المعلومات الواردة إليه من المراكز الحسية المختلفة والأوامر الحركية الصادرة عن القشرة ويعمل على تنسيقها. وبذلك تساعد المعلومات الصادرة عن المخيخ في تصحيح الحركات الخاطئة أو تجنب أي عوائق غير متوقعة للحركة عن طريق القشر والنواة الحمراء في جذع الدماغ. وترسل النواة الحمراء بدورها المعلومات إلى العصبونات الحركية ألفا عبر السبيل الحمراوي الشوكي.

إن عمليات التصحيح هذه تنجح في الحركات البطيئة، أما الحركات

الشكل5–26 السبيل القشري الشوكي



السريعة المتعاقبة فتحتاج إلى مزيد من المحاولات لإتمامها. تعمل المعلومات الصادرة عن السبيل القشري النخاعي والسبيل الحمراوي الشوكي بشكل رئيس على تفعيل الهيكل العضلي. أما المخيخ فلا توجد له اتصالات مباشرة على العضلات، وإنما يؤثر في المقوية والعمل العضلي عن طريق السبل الدهليزية الشوكية.

3. العقد القاعدية: Basal Ganglia

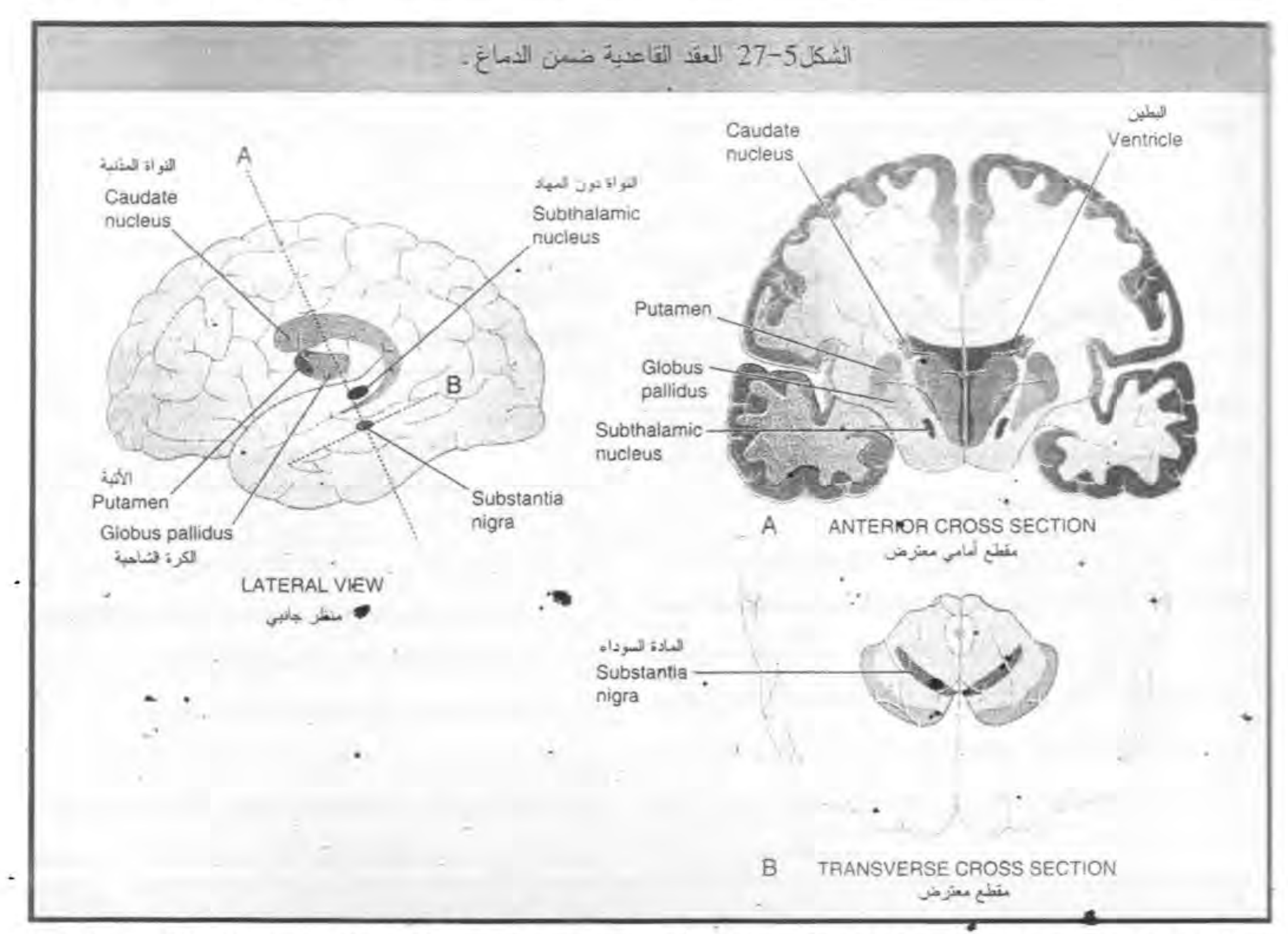
تعمل العقد القاعدية كجهاز معدل Modulating System للحركة والمقوية العضلية. ولإنجاز أي حركة إرادية لابد من سلامة الاتصالات بين هذه العقد، وهي الآتية Putamen، النواة المذنبة Caudate، الجسم الشاحب Globus Pallidus، النواة تحت المهاد Subthalamic، والمادة السوداء Nigra Substantia، الشكل (5-27). تتصل هذه العقد فيما بينها إضافة إلى المناطق القشرية الحركية لتساهم في عملية التخطيط وتكيف الوضعة بما يتناسب مع الوظائف المنجزة، وإن أي خلل على مستوى هذه النوى يؤدي إلى اضطرابات في الحركة والمقوية العضلية، كما هو الحال في داء باركنسون، حيث نشاهد الصمل وبطئ الحركة.

4. السبل النازلة الأخرى: Other Descendig Input

تساهم السبل الدهليزية الشوكية في تنظيم الوضعة بإرسال الإشارات من الجهاز الدهليزي إلى العصبونات الحركية ألفا في النخاع الشوكي حيث أن الجهاز الدهليزي يتلقى معلومات مستمرة عن حركة الرأس ووضعه بالنسبة للجاذبية. تعمل النوى الدهليزية على دمج وإرسال الأوامر المناسبة بناءً على المعلومات الواردة من مستقبلات المفاصل والعضلات والجلد في منطقة العنق والرأس. وترسل هذه السبل إشارات ميسرة إلى العصبونات الحركية للعضلات الباسطة في الطرفين السفليين والجذع (العضلات المضادة للجاذبية الأرضية)، للمحافظة على وضعية الانتصاب ضد الجاذبية. وبذلك تكون المقوية في هذه العضلات عند وجود أنية عصبية أشد من غيرها، ويعود ذلك إلى التمطيط الناجم عن ثقل الجاذبية من جهة، والجهد الأكبر للمحافظة على الانتصاب من جهة ثانية.

ترسل السبل الشبكية الشوكية الإشارات من الجهاز الشبكي Reticular System (مجموعة من العصبونات تتوضع أجسام خلاياها في المنطقة المركزية من جذع الدماغ) إلى النخاع الشوكي يتلقى الجهاز الدهليزي المعلومات من أجهزة حسية عديدة (الرؤيا، السمع، الدهليز، الحسية الجسدية) إضافة إلى القشر الحركي والجهاز العصبي الذاتي وتحت المهاد، وتعكس بذلك حالة الشعور، الحركة، الصحو (التيقظ) Alertness عند الشخص. وهذا ما يفسر اختلاف المقوية بين الشخص الحزين المتشائم والشخص السعيد المتفائل

الشكل5-27 العقد القاعدية ضمن الدماغ.



تساهم كذلك السبل الشبكية الشوكية في تنظيم الاستجابات الانعكاسية بحسب الحركات الآنية، فمثلاً، عندما يطأ شخص ما شيئاً حاداً بقدمه اليمنى أثناء المشي، فهو لا يشعر به إلا عندما ترتفع قدمه اليسرى عن الأرض، فالاستجابة المتوقعة هنا من منعكس السحب هي رفع قدمه اليمنى والسقوط على الأرض، ولكن ليس هذا ما يحدث، بل تزداد الإشارات إلى العصبونات الحركية ألفا للعضلات الباسطة للطرف الأيمن لفترة وجيزة حتى يستطيع الطرف الأيسر اتخاذ الوضعية المناسبة لحمل ثقل الجسم وإبعاد الطرف الأيمن عن مصدر الخطر.

5. الجهاز الحوفي Limbic System

يؤثر الجهاز الحوفي في الحركة والمقوية العضلية عن طريق اتصالاته بالسبل الشبكية الشوكية والعقد القاعدية. تؤمن الدارات العصبونية في الجهاز الحوفي المقدرة على توليد الذواكر ومطابقتها مع المعاني Meaning إذ يمكن أن تحدث تبدلات في الفعالية والمقوية العضلية نتيجةً لاسترجاع ذكريات معينة مرافقة لحوادث حقيقة أو خيالية. فمثلاً، يزداد شعور الشخص بالخوف أثناء المشي في مكان مظلم ومقفر، مما يؤهب الجهاز العصبي الودي للبدء بالتخطيط للقتال أو الهروب، فيتسارع النبض والتنفس وتتوسع الحدقات، وتنقص التروية في الأعضاء الداخلية وتزداد في العضلات، وتزداد المقوية العضلية من أجل الهروب أو الاستعداد لمواجهة أي خطر كامن في المنطقة.

ويمكن كذلك أن تزداد المقوية استجابة لأي صوت غير متوقع، لكنها سرعان ما تعود لحالتها الطبيعية عندما يتبين أن الصوت هو من صديق قادم من الخلف، ويمكن أن يبدي المرضى كذلك استجابات عاطفية مماثلة نتيجة الخوف من السقوط أو زيادة الألم.

IV. الملخص: Summary

تعتمد الوظيفة والمقوية العضلية على سلامة وتضافر كل من العضلات والجهاز العصبي المحيطي والمركزي. ورغم تأثير العوامل الميكانيكية الحيوية والعصبية على الاستجابة العضلية، إلا أن للتفعيل العصبي عبر العصبونات الحركية ألفا الدور الأكبر، وخاصة عندما تكون العضلة في طولها المتوسط. وحتى تعمل العصبونات الحركية ألفا بشكل طبيعي لا بد من ورود إشارات الاستثارة والتثبيط إليها، انظر (الجدول 5-3). وبنفس الوقت تحدد عملية التوازن بين هذه الإشارات واختلافها طبيعة الاستجابة في المقوية والفعالية العضلية.

ويفترض ذلك عندما يكون الجسم سليماً، وتعمل الوحدات الحركية

بشكل طبيعي وتتلقى الإشارات طبيعة من المصادر المختلفة، أما في الحالة الإمراضية عندما يحدث خلل بأيٍّ من المكونات المساهمة في المقوية والوظيفة العضلية، فإن ذلك يؤدي إلى شذوذات في المقوية واضطرابات حركية.

شذوذات المقوية العضلية وعقابيلها
Abnormal Muscle Tone And Its Consequences

I. نقص المقوية العضلية.

II. اشتداد المقوية العضلية.

تنجم شذوذات المقوية العضلية عن العديد من الأنيات والاعتلالات، والتي سنتعرض إلى بعضها في هذا الفصل. ويبين الشكل (5-28) أحد هذه الاعتلالات مع عقابيله المتوقعة على الوظيفة والمقوية العضلية.

عندما تتواجد المقوية الشاذة فإنها تُعد خللاً Impairment من الممكن أو غير الممكن أن تترافق بتبدلات وظيفية. ويُظهر تقييم المقوية العضلية قبل وبعد المعالجة فعّالية الوسائل المستخدمة، ويجب أن يعتمد قرار المعالجة على طبيعة تأثير المقوية على الفعالية، والآثار الجانبية التي يمكن أن تنجم عنها، مثل قصر الأنسجة الرخوة.

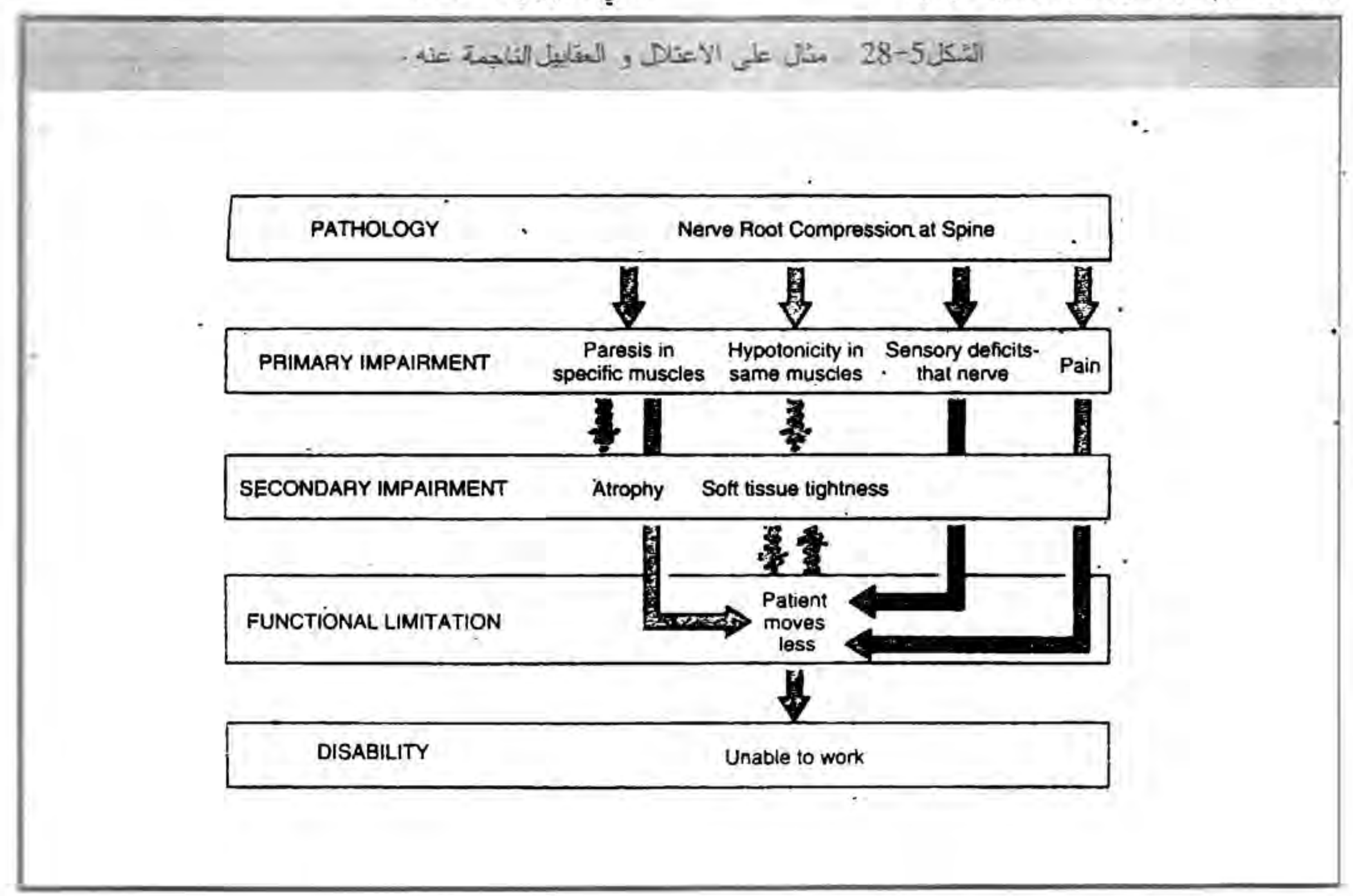
وسنتعرض في هذا الفصل إلى بعض عقابيل المقويات الشاذة وطرق تدبيرها.

ترتبط عقابيل المقويات الشاذة بعوامل عديدة، يُختبر كل منها لوحده أثناء تقييم المقوية العضلية، يمكن أن تتضمن هذه العوامل وجود إصابات أخرى، إضافة إلى الحالة النفسية والجسدية والعوامل المحيطية المتاحة للمريض. فعلى سبيل المثال: إذا تعرض شاب قوي البنية لأنية معينة، وبالمقابل تعرض شخص مسن ضعيف البنية لنفس الأنية، فهل من المتوقع أن تسبب هذه الأنية نفس الإعاقة لكل منهما؟!

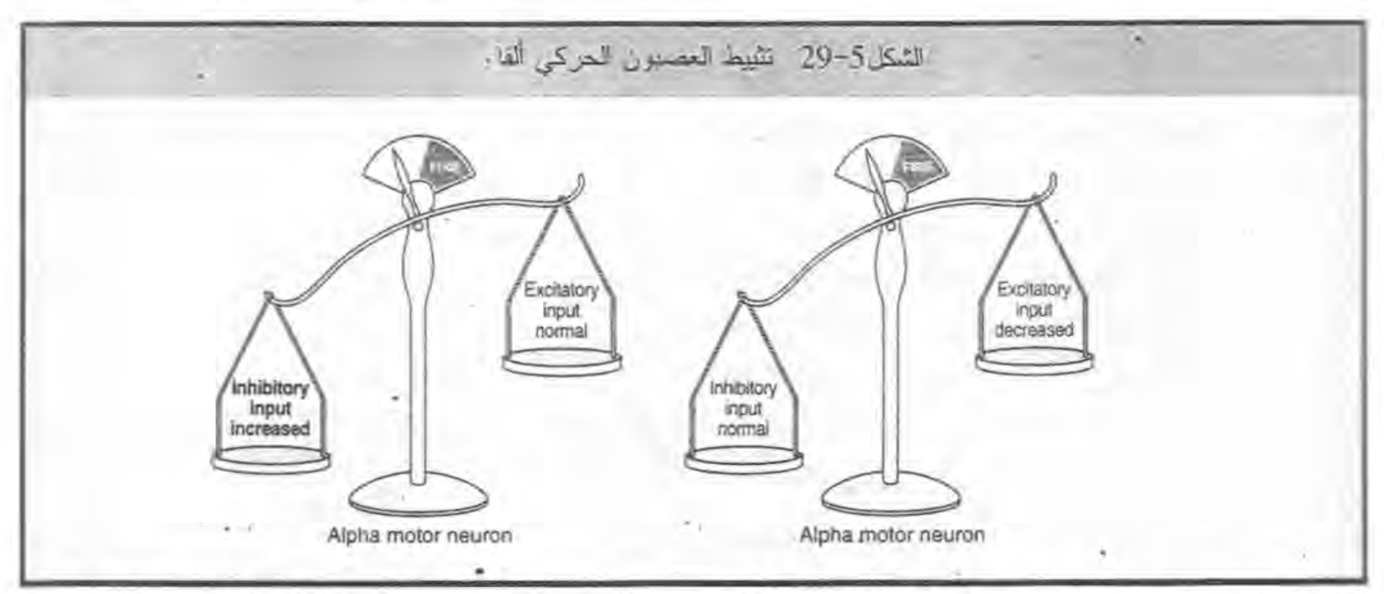
وتعتمد التبدلات التي تطرأ على المقوية العضلية نتيجة حالة مرضية معينة على مقدار الإشارات المتبقية الواردة إلى العصبون الحركي ألفا من بقية المصادر. الشكل (5-20). فقد تنقطع الإشارات الواردة من المصادر المصابة أو ترد بشكل جزئي، بينما تبقى الإشارات الواردة من السبل الأخرى الطبيعية على حالها، مما ينجم عنه خلل في التوازن بين مصادر هذه الإشارات.

عندما يعاني الشخص من مشكلة حركية فإنه يعتمد على أيّة مصادر عصبية أخرى مُتاحة للتغلب عليها، فمثلاً، تصبح المقوية المشتدة في مربعة الرؤوس الفخذية ذات فائدة للمساعدة على المشي عند وجود الضعف.

الشكل 5-28 مثال على الاعتلال و العقابيل الناجمة عنه.



الشكل 5-29 تثبيط العصبون الحركي ألفا.



I. نقص المقوية العضلية: Low Muscle Tone

ينجم نقص المقوية العضلية الشاذ عن توقف إمداد العصبونات الحركية ألفا للألياف العضلية السليمة المعصبة بها. وعلى الرغم من أن بعض الاعتلالات العضلية والمشبكية تؤدي إلى نقص المقوية العضلية، إلا أننا في هذا الفصل سنتحدث عن الاعتلالات العصبية فقط.

يحدث نقص المقوية نتيجة إصابة العصبونات الحركية ألفا نفسها، أو زيادة التثبيط الوارد عليها، أو نقص الاستثارة، الشكل (5-29).

يدل نقص المقوية على عدم كفاية تفعيل الوحدات الحركية للمحافظة على الوضعة أو الحركة.

وتشتمل العقابيل على:

- عدم توافر القوة الضرورية للمحافظة على الوضعة أو الحركة (تنجم المشاكل الثانوية عن نقص الحركة).
- الوضعية السيئة (غالباً دعم الجسم بوساطة الأوتار المشدودة، مثل فرط بسط الركبة). وما ينجم عنها من تبدلات في المظهر، مثل انحناء العمود الفقري، وتبدل أسارير الوجه وحدوث التشوه المفصلي والألم. الجدول (5-4).

A. تأذي العصبون الحركي ألفا:

Alpha Motor Neurone Damage

عندما يتأذى العصبون الحركي ألفا فإن الإمداد بالسيالات الكهركيميائية Electrochemical للألياف العضلية التابعة له سوف يتوقف. وعندما تصاب جميع الوحدات الحركية تصبح المقوية العضلية رخوة Flaccid وتفقد العضلة وظيفتها، أي العضلة مشلولة Paralyzed.

يستعمل تعبير الشلل الرخو Flacced Paralysis في بعض الأحيان لوصف مثل هذه المقوية وفقد الوظيفة بنفس الوقت. ويطلق على هذه الأذية اسم زوال التعصيب Denervation. قد يكون زوال تعصيب العضلة أو المجموعة العضلية كاملاً أو جزئياً.

ومن الأمثلة على الاعتلالات التي تسبب أعراض زوال التعصيب، التهاب سنجابية النخاع Poliomyelitis (الذي يؤثر في أجسام الخلايا)، متلازمة غيلان باري (الذي يؤثر على غمد النخاعين، فتصبح المحاور عديمة النخاعين). الأذيات القاطعة وانضغاط العصب.

ويرتبط الشفاء بعد التهاب سنجابية النخاع بعدد العصبونات الحركية ألفا السليمة المتبقية. وفي هذه الحالة تزيد هذه العصبونات من عدد الألياف العضلية التي تعصبها بزيادة التفرعات المحوارية Axonal Branches، فتعمل على إعادة تعصيب الألياف العضلية المجاورة، الشكل (5-30). ومن المتوقع أن تمتلك هذه العضلات عدداً أكبر من الوحدات الحركية مقارنةً بالعضلات الطبيعية، وذلك بزيادة عدد الألياف العضلية المعصبة بالعصبون الحركي المفرد. بينما تموت الألياف العضلية البعيدة عن المحاور العصبية السليمة، ويظهر الضمور العضلي Atrophy. وفي هذه الحالة ينصح بالمحافظة على حالة العضلة قدر الإمكان حتى تتم عملية إعادة التعصيب.

يحدث الشفاء بعد الأذية بنمو المحاور من النهاية المتصلة بجسم الخلية عبر أي غمد نخاعيني متبقي، وهو بطيء، بمعدل 1-8 ملم / يوم، وإذا كانت المسافة طويلة فلا يحدث ذلك.

ويعتمد الشفاء بعد الإصابة بغيلان باري على كل من إعادة تغميد المحاور Remyelination، وإعادة نمو المحاور المتنكسة نتيجة زوال النخاعين

الجدول (5-4): عقابيل نقص المقوية العضلية.

1. نقص القوة اللازمة للمحافظة على الوضعة والحركة.
أ. خلل حركي.
ب. مشاكل ثانوية عن نقص الحركة، مثل قرحات الضغط (الارتكاز)، فقد التحمل القلبي الصدري.
2. سوء الوضعية.
أ. الاعتماد على الأربطة للمحافظة على الوضعة، تمطيط الأربطة، أذيات مفصلية، الألم.
ب. حدوث تبدلات في المظهر العام، انحناء العمود الفقري، تغير أسارير الوجه.
ج. الألم.

1. إعادة التأهيل بعد أذية العصبون الحركي ألفا

RhabilRhabilitation Following Alpha Motor Neuron Damage

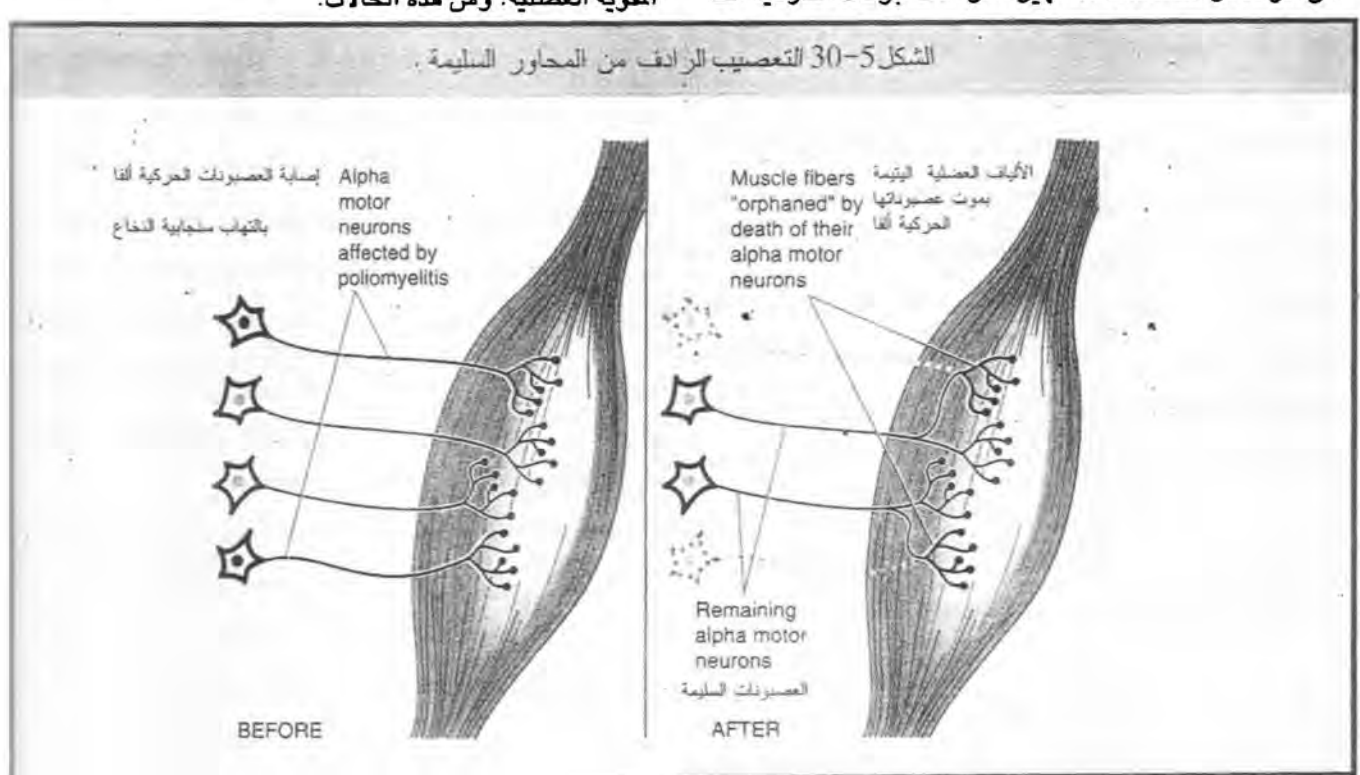
تتضمن برامج معالجة أنيات زوال التعصيب استعمال الوسائل التي تسهل عمل العصبونات الحركية ألفا. وسنتعرض في هذا الفصل إلى ذكر الوسائل الفيزيائية المستعملة دون التطرق إلى طرق التطبيق، والتي سنتحدث عنها بالتفصيل عند الحديث عن الأمراض العصبية وطرق معالجتها.

من الوسائل المستعملة لتسهيل عمل العصبونات الحركية ألفا التنبيه الكهربائي، المعالجة المائية، المساج الثلجي السريع، اللمس الخفيف، تمارين المدى الحركي، التمرينات العلاجية، التدريب الوظيفي للمعاوضة عن النقص الحركي الناجم، استعمال الجبائر لتثبيت الطرف الرخو أو حماية العصب من التمطيط الزائد. ومن الجدير بالذكر بأن استثارة العصبونات الحركية ألفا المتنكسة عديم الفائدة فهي لا تستطيع نقل الإشارات إلى أليافها العضلية لتعديل المقوية أو النقل الإرادي، وبالإضافة إلى ذلك، عندما تكون الإصابة ناجمة عن أنيات حادة أو انضغاطية، فإن العصبونات الحسية الموجودة في نفس العصب تتأذى ولا تتمكن من إيصال المعلومات الحسية.

B. الحالات التي تؤثر على ورود الإشارات إلى العصبون الحركي ألفا

Conditions That Affect Input To The Alpha Motor Neuron:

إذا حدثت الأنية في أي من مصادر ورود الإشارات إلى العصبون الحركي ألفا المحيطية، النخاعية، وفوق النخاعية، دون أن تصيب العصبونات نفسها أو أليافها العضلية، فإن الوحدات المحركة تبقى سليمة، وبهذه الحالة يمكن استثارة العصبونات الحركية ألفا لإحداث التقلص، وذلك إذا كان معدل الاستثارة أكبر من التثبيط وبذلك يمكن القول بأن أية حالة تعمل على الحيلولة دون وصول إشارات الاستثارة إلى العصبونات الحركية ألفا تؤدي إلى نقص المقوية العضلية. ومن هذه الحالات:



الشكل 5-30 التعصيب الرادف من المحاور السليمة.

التثبيت: Immobilization تعد الجبائر أحد الأسباب ـعدلة للإشارات المحيطية الواردة إلى العصبونات الحركية ألفا. مثلاً، عندما تطبق الجبيرة لتثبيت كسرٍ معين، فإنها تسبب تنبيه ـستمر للمستقبلات الحسية الجلدية، ولكنها بنفس الوقت تمنع ورود الإشارات الحسية من مصادر أخرى، فهي تثبت مفصل أو ثنين، فيتوقف الإمداد بالإشارات من المغازل العضلية، أعضاء غولجي الوترية، المستقبلات الحسية المفصلية، وبعد إزالة الجبيرة شاهد تحدد في حركة المفصل، ضمور عضلي، نقص القوة عضلية، وكذلك تتأثر المقوية العضلية نتيجة نقص التفعيل عصبي وزيادة القساوة الميكانيكية الحيوية. ولذلك يجب الانتباه ثناء تقييم المقوية العضلية بسبب تبدل خصائص أحد مكوناتها الميكانيكية الحيوية).

2. النشبة أو أذية الرأس: Strok Or Head Injury

تعد النشبة أو الأذية المباشرة للرأس من الأسباب المؤثرة على الإشارات الواردة إلى العصبون الحركي ألفا من المراكز القشرية أو تحت القشرية، وحدوث تبدلات في المقوية العضلية بحسب معدل الاستثارة والتثبيط المتبقي. فمثلاً، عندما تتأذى السبل النازلة في جانب واحد، فإن الحركة الإرادية والمقوية يمكن أن تفقد من العضلات التابعة لهذه السبل. وكما أشرنا في الفصل الأول، بأن السبل الحركية النازلة تكون من مصادر عديدة، تنقل إشارات الاستثارة والتثبيط، وفي هذه الحالة لا تفقد العصبونات جميع هذه السبل. وبالتالي تعدل هذه العصبونات عملها بحسب الإشارات المتبقية. وربما يكون الترقي التدريجي من حلة الرخاوة إلى اشتداد المقوية بعد النشبة نتيجةً لذلك.

ومن الصعب التنبؤ بطبيعة المقوية بعد النشبة عند شخص معين، وذلك لأن أذية المناطق فوق النخاعية قد لا تقتصر على السبيل الهرمي وحده، إضافة إلى أن الجزء المتبقي من هذا السبيل يستمر بنقل الإشارات الإرادية، معظم ألياف هذا السبيل تتصالب في البصلة، وتوجد ألياف أخرى تنزل مباشرة دون تصالب، وبذلك حتى عندما تتأذى جميع ألياف السبيل الهرمي، فإن ألياف السبيل الهرمي المقابل يمكن أن تزود العصبونات الحركية ألفا بإشارات كافية للإبقاء على مقوية الوضعة في بعض العضلات طبيعية نسبياً.

ولا تترافق الوسائل الفيزيائية غالباً في علاج المرضى المصابين بالنشبة، أذيات الرأس، أو الأذيات فوق النخاعية

الأخرى، وإنما تستعمل بشكل مساعد للتمرينات العلاجية، الجبائر، التدريب الوظيفي لإعادة التأهيل العصبي التقليدي.

وتستعمل هذه الوسائل للتأثير على مصادر الإشارات السليمة المتبقية (المحيطية، النخاعية، فوق النخاعية). فالمساج الثلجي السريع مثلاً، يستعمل لزيادة المقوية العضلية عن طريق المستقبلات الجلدية والمغازل العضلية على التوالي، وتزيد القوة عندما توجد حركات إرادية.

ويمكن أن يساعد التنبيه الكهربائي في زيادة الفعالية والمقوية العضلية للعضلات المنبهة والمؤازرة عن طريق العصبونات البينية الشوكية. وفيما يلي ملخص لمقترحات المعالجة لزيادة المقوية والفعالية العضلية.

خيارات المعالجة لنقص المقوية العضلية
المعالجة المائية.
الثلج السريع.
التنبيه الكهربائي (عندما تكون الألياف العضلية معصبة)
التلقيم الراجع الحيوي.
اللمس الخفيف.
النقر.
التمارين المساعدة.
تمارين المدى الحركي.
التمرينات العلاجية.
التدريب الوظيفي.
الجبائر.

II. اشتداد المقوية العضلية:

High Muscle Tone

يوجد العديد من الحالات المرضية تسبب اشتداد المقوية العضلية، وأي من الأذيات فوق النخاعية التي سبق ذكرها يمكن أن تؤدي إلى اشتدادها حتى لو كان البدء بنقص المقوية. وإنما يقتصر نقص المقوية على أذيات العصبون الحركي ألفا نفسه، ولا يحدث اشتداد المقوية بأذية أي جزء منه. وإنما ينجم فرط المقوية عن زيادة إشارات الاستثارة إلى العصبونات ألفا بالمقارنة مع إشارات التثبيط، مهما يكن مصدر هذه الإشارات، انظر الشكل (5-20). وقد ازدادت الدراسات عن تأثير فرط المقوية، وخصوصاً الشناج Spasticity، على الناحية الوظيفية. وقد أشار البعض إلى أن فرط مقوية العضلات الضادة ليس من الضروري أن يتعارض مع الحركات الإرادية للعضلات الشادة.

فعلى سبيل المثال، من المفترض أن يَحول شناج العاطفات الأخمصية للكاحل دون حدوث عطف ظهري كافٍ أثناء المشي، مؤدياً إلى جر القدم Toe dray، لكن أظهرت دراسات EMG على مرضى لديهم اشتداد مقوية، غياب فعالية العاطفات الأخمصية أثناء المشي، كما هو الحال في المشية الطبيعية.

وأظهرت دراسات أخرى على وظيفة الطرف العلوي بأن الخلل الناجم عن نقص الإمداد للعضلات الشادة Agonists لا يزيد فعالية العضلات الضادة Antagonist المتشنجة، وإنما تُعاق الحركة الإرادية نتيجة بطء وعدم كفاية الإمداد للعضلات الشادة والبدء المتأخر Delayed Termination لتقلص العضلات الشادة.

ومن جهة أخرى، أظهر بعض الباحثين بأن التفعيل للعضلات الضادة يزداد بالحركات السريعة والدليل على ذلك أن التفعيل الشاذ يثبط التحكم الحركي الإرادي.

وبالإضافة إلى ذلك، أظهر استعراض العديد من الدراسات الدوائية تحسن الوظيفة لدى 60-70٪ من المرضى الذين يأخذون الباكلوفين عن طريق الكيس السحائي Intrathecally(دواء يستعمل لإنقاص الشناج). وقد أعلن المؤلفون بأن زإنقاص الشناج يمكن أن يترافق مع تحسن الحركة الإرادية، مع أنه من الممكن أيضاً أن لا يوجد تأثير يُذكر أو حتى تأثير سلبي لإنقاص المقوية على الوظيفة.

وبسبب الخلاف، فإنه لا يمكن الإقرار بشكل نهائي بأن فرط المقوية نفسه يثبط الحركة الإوادية.

وعلى كل حال، ينبغي أن لا نتجاهل التأثيرات الأخرى الناجمة عن المقوية، وهي:

- التشنجات العضلية Spasms وعدم الراحة.
- التقفعات أو تبدلات في النسج الرخوة الأخرى.
- تشوهات الوضعية، وحدوث تشققات الجلد والقرحات الاطجاعية.
- المقاومة للحركات المنفعلة في الطرف المصاب وما ينجم عنها من صعوبات أثناء التنقل، ارتداء الملابس، والفعاليات اليومية الأخرى.
- ظهور الحركات النمطية، التي تعيق المشي الطبيعي.

A. **الألم، البرد، التوتر:** ***Pain, Clod, And Stress***

يُعد الألم أحد المصادر المحيطية المؤدية إلى ازدياد المقوية العضلية، وقد سبق أن تكلمنا عن الاستجابة للمنبه المؤلم وحدوث منعكس السحب أو منعكس البسط المتصالب.

ومن الشائع أن يؤدي التنبيه المؤلم للعضلات والمفاصل إلى زيادة التوتر العضلي، والذي يُعد أحد أشكال فرط المقوية، يشاهد غالباً في تشنج العضلات حول الفقرات عند الأشخاص الذين يعانون من ألم أسفل الظهر. ويُعرف هذا التشنج العضلي بالتشنج الوقائي Guarding، ويُعتقد أنه يستعمل كآلية لتجنب المزيد من الألم، ومن المحتمل أن يشتمل على مكونات فوق نخاعية ومكونات محيطية، ويُعد الجهاز الحوفي مسؤول إلى درجة كبيرة عن التفسير والاستجابة للألم.

ويستجيب الجسم البشري كذلك للبرد عن طريق الأجهزة المحيطية وفوق النخاعية. فعندما تكون الركودة الدموية Homeostasis مهددة للحياة، فإن المقوية العضلية تزداد ويبدأ الجسم بالارتعاش Shiver. وتزداد المقوية كذلك نتيجة التوتر Stress، ويمكن أن تكون محسوسة في مجموعات عضلية عديدة، مثل عضلات الكتفين والعنق عندما يشعر الشخص بالمزيد من الالم أو وجود ما هو مهدد للحياة.

1. علاج اشتداد المقوية:

Treatment For Reducing High Tone

يمكن أن يعالج فرط المقوية الناجم عن الألم، البرد، التوتر بطرق عديدة، ولكن من الأهمية بمكان إزالة السبب المؤدي لفرط المقوية أولاً، معالجة السبب الميكانيكي الحيوي للألم، تدفئة المريض، والحد من التوتر. وعندما لا يمكن تحقيق ذلك، أو كانت دون جدوى، يمكن عندها تطبيق تقنيات الاسترخاء، التلقيم الراجع الحيوي، المعالجة الحرارية، المعالجة المائية. وكذلك يمكن استعمال طريقة تنبيه العضلات الضادة للاستفادة من دارة التثبيط المتبادل، وذلك بتطبيق التنبيه الكهربائي أو تمارين المقاومة.

B. **أذية النخاع الشوكي:** ***Spinal Cord Ingury***

عندما يتأذى النخاع الشوكي فإن العصبونات الحركية ألفا تحت مستوى الأذية تفقد مصادر الاستثارة والتثبيط الآتية من الأعلى لكنها تتلقى الإشارات من العصبونات البينية تحت مستوى الأذية.

يحدث بعد الأذية ما يعرف بالصدمة النخاعية Spinal Shock التي يتوقف فيها عمل النخاع عند وتحت مستوى الأذية، قد تستمر هذه الحالة لساعات أو أسابيع، وتتميز بنقص المقوية وغياب المنعكسات، وبعد زوال الصدمة تتفعل العصبونات الحركية ألفا بالإشارات القادمة من المغازل العضلية وأعضاء غولجي الوترية، والمستقبلات الحسية الجلدية. وتشتد في هذه المرحلة فعالية منعكس التمطيط بسبب غياب إشارات التثبيط من المراكز فوق النخاعية. ولا يحدث التمطيط السريع فقط بشكل منفعل كما في اختبار المقوية، وإنما قد ينجم عن تغير طول العضلة المفاجئ نتيجةً لوزن الطرف، فمثلاً إذا كان لدى الشخص إصابة كاملة على مستوى النخاع الصدري فأثناء جلوسه على الكرسي المدولب يستعمل يديه لرفع كل من ساقيه

ـوضعها في مكانها على الكرسي، فأثناء مرحلة الرفع تكون القدم ـالة عطف أخمصي، وعندما يضعها في مكانها تصبح بوضع عطف ـهري خفيف، والآن، إذا وضعت القدم بسرعة يحدث عندها تمطيط ـريع للعاطفات الأخمصية وحدوث ما يعرف بالرمع Clonus

وغالباً ما يكون فرط المقوية في أحد جانبي المفصل. ذلك لأن تأثير ـوة الجاذبية يكون وحيد الاتجاه على الطرف، وبما أنه لا توجد حركات فاعلة لدى المرضى المصابين بأذيات النخاع الشوكي يمكن أن تعيق فرط المقوية، فإن الانكماشات تحدث في ـعضلات التي مقويتها مشتدة، وتزيد بذلك القساوة ـيكانيكية الحيوية لهذه العضلات، وظهور التقفعات، والتي ـورها تحد من النشاط الوظيفي لدى الشخص.

1. معالجة فرط المقوية بعد أذية النخاع الشوكي

Treating Hypertonicity Following SCI

يمكن تطبيق تمارين المدى الحركي، التمطيط المديد، الجبائر، ـوضعيات، الأدوية الموضعية أو الجهازية، والجراحة لتدبير فرط ـقوية أو التقفعات Contractures المؤثرة على الوظيفة. وتطبق ـحرارة قبل التمطيط، وبحذر بسبب وجود اضطراب الحس تحت مستوى الأذية. وكذلك يمكن استعمال الثلج لإنقاص المقوية.

وعلى كل حال يوجد نقص في الأبحاث التي تؤيد أو تعارض استعمال هذه الوسائل في مثل هذه الإصابات، وتستعمل كذلك التيارات الكهربائية الوظيفية، بهدف الحصول على نماذج حركية معينة وليس إنقاص المقوية العضلية.

قد يعاني مرضى SCI من التشنجات Spasms نتيجة منبهات ألية، والتي ربما لا يشعر بها المرضى لعدم وصولها إلى المناطق القشرية الدماغية. ويمكن أن تنجم كذلك عن منبهات حشوية Visceral Stimuli مثل إنتانات المسالك البولية، ارتخاء المثانة، أو بعض المهيجات الحشوية الأخرى. ويُعد تحديد وإزالة السبب الخطوة الأولى في معالجة هذه التشنجات، وعندما تكون دائمة، متكررة، تحدد من النشاط الوظيفي، لا يمكّن تحديد أو إزالة أسبابها، فيمكن عندها اللجوء إلى المعالجة الدوائية. وقبل استعمال أي وسيلة فيزيائية لا بد من تحديد السبب بدقة.

C. الأذيات الدماغية: *Cerebral Lesions*

قد تؤدي الاضطرابات الوعائية الدماغية أو النشبة، الشلل الدماغي، الأورام، إنتانات الجهاز العصبي المركزي، أو رضوض الدماغ، إلى فرط المقوية. بالإضافة إلى الحالات المؤثرة في النقل العصبي المركزي، مثل التصلب العديد Multiple seclerosis وينجم فرط المقوية بعد هذه الحالات نتيجة تغيير الإشارات النازلة إلى العصبونات الحركية ألفا، الشكل (5–20). وتحدد شدة الإصابة ومكان حدوثها طبيعة المقوية العضلية.

1. فرط المقوية: ضعف أولي أم استجابة تكيف؟

Hypertonicity: Primary Impairment Or Adaptive Response?

مازالت الآليات الفيزيولوجية العصبية لفرط المقوية موضعاً للجدل والنقاش، وتوجد العديد من الأبحاث العلاجية حول فرط المقوية ارتكزت على عمل الجهاز العصبي كقاعدة افتراضية. وفي بحث وحيد، طور من قبل Bobath، يفترض أن الجهاز العصبي يعمل بشكل هرمي Hierarchy بحيث تتحكم المراكز فوق النخاعية بالمراكز النخاعية للحركة، وتنجم المقوية الشاذة نتيجة لنقص التثبيط من المراكز العليا، والفكرة العلاجية هي تدبير فرط المقوية قبل تسهيل الحركة الإرادية.

وفي بحث آخر، المقاربة الموجهة للهدف (للغاية) The Task-Oriented Approach، يعتمد على نموذج الأجهزة Systemes Modle للجهاز العصبي، فكل حركة تؤدي إلى ورود إشارات حسية حركية Sensorimotor، محفزة Motivational، ميكانيكية حيوية Biomechanical، بيئية Environmental، والهدف الرئيسي للجهاز العصبي في إنجاز الحركات إتمام المهمة المرغوبة، وبعد حدوث الأذية، يستعمل الجهاز العصبي المراكز المتبقية لإنجاز الحركات، وتُعد فرط المقوية عندها أفضل استجابة تكيف ينجزها الجهاز العصبي.

ومن الأمثلة البرهانية على التوجه الهادف Task-Oriented يتمكن للرضى الذين لديهم خزل Paresis في بعض الأحيان من استعمال فرط مقوية باسطات الجذع وباسطات الطرف السفلي للمحافظة على وضعية الانتصاب. ويُعد فرط المقوية في هذه الحالة استجابة تكيف لإنجاز وضعية الانتصاب. ويؤدي الحد من فرط المقوية في هذه الحالة إلى إنقاص الوظيفة مالم يظهر زيادة متزامنة في الحركة الإرادية المضبوطة.

وبالمقابل، تُفضل الحركات المضبوطة Controlled Movement على فرط المقوية إن أمكن إظهارها، ويعني التحكم المقدرة على تعديل الاستجابة بحسب العوامل البيئية، بينما تُعد استجابة فرط مقوية الباسطات نمطية نسبياً. ويبدو أن استعمال هذه الاستجابات النمطية يَحصُر التطور العفوي للمزيد من التحكم الطبيعي.

ومن الدلائل على أن فرط المقوية يُعد استجابة تكيف أنه لا يحدث مباشرة بعد الأذية، وإنما يتطور مع مرور الوقت.

يُعد مسار التحسن في المقوية العضلية والحركة الإرادية بعد النشبة القشرية Cortical Stroke واضحاً إلى حدٍ ما. ففي البداية، تكون العضلات مشلولة ورخوة في الجانب المقابل لمكان الإصابة، مع غياب منعكسات التمطيط، وتتصف المرحلة التالية من التحسن بزيادة استجابة العضلات للتمطيط السريع، وتدعى التآزر Synergies وبسبب ظهور المقوية ونماذج التآزر الحركية بنفس الوقت تقريباً، فإن السريريين يساوون بينها، لكن يوجد فرق واضح بينهما، انظر الجدول (5-1). وتتضمن مرحلة التحسن اللاحق الترقي إلى التشنج الأعظمي Full-Blown (بلوغ الذروة)، والعودة التدريجية للمقوية إلى السواء (انظر تطور المقوية لبرنستروم، الفصل السابع).

وتُظهر الحركة الإرادية بنفس الوقت ذروة الاعتماد على نماذج التآزر، ومن ثم تطور الحركات في مجموعاتٍ عضلية معينة، وأخيراً التحول إلى الحركة المتحكمة للعضلات المفردة.

ويمكن لمسار التحسن لمريضٍ ما أن يتوقف Stall، يتخطى Skip، أو يبلغ الذروة في أي مكان من هذا المسار، لكنه لا ينكص Regress.

2. إعادة تأهيل لانقاص المقوية العضلية:

Rehabilitation To Decrease Muscle Tone

يعتمد تدبير فرط المقوية بعد النشبة على تحديد فيما إذا كانت تعيق الوظيفة أم تساعد في التكيف، وفي أي الحالتين يجب التأكيد على إنجاز الاستقلال الوظيفي، إنْ كان بإنقاص المقوية أو استعادة نماذج التحكم الإرادي للحركة.

ومن الوسائل الفيزيائية المستعملة، تطبيق الثلج لفترة طويلة، الضغط المثبط Inhapirotary Pressure التمطيط المديد، الوضعيات أو الجبائر المثبطة.

ويجب أن تتضمن نماذج التحكم الإرادي بالحركة استعمال ثقل المشي Weight Bearing لتسهيل استجابات الوضعة الطبيعية أو التدريب العملي المباشر على نماذج الحركة الوظيفية.

وربما يكون تراجع فرط المقوية في المثال التالي، في حقيقته، نتيجةً لتحسن التحكم الحركي. إذا شعر الشخص بعدم الثبات أثناء الوقوف فإن المقوية العضلية لديه تزداد بما يتناسب مع مستوى القلق Anxiety وإذا تحقق التوازن والتحكم الحركي، بحيث يشعر الشخص بمزيد من الاطمئنان في وضعية الوقوف، فإن المقوية المشتدة تنقص أيضاً، وبذلك تُعد الوضعية المناسبة وراحة المريض عاملاً مهماً جداً في معالجة فرط المقوية.

وإذا كان الشخص يعاني من فرط مقوية شديد Severe Hypertonicity، أو إصابة مجموعات عضلية عديدة، فيمكن عندها اللجوء إلى الوسائل المؤثرة في الجهاز العصبي الذاتي لتحقيق الاسترخاء التام، ومن هذه الوسائل، الإضاءة أو الموسيقا الخفيفة، الهز البطيء، الحرارة المعتدلة، النقر الخفيف، اللمس الخفيف، دوران الجذع Rotation Of The Trunk، أو المعالجة المائية.

وينصح باستعمال المعالجة المائية على وجه الخصوص لمرضى التصلب اللويحي، باستعمال بركة تحوي ماء بارد Cool، لإنقاص الشناج، وكذلك التمطيط وكمادات الثلج.

3. الصمل: كعقبول لاعتلال الجهاز العصبي المركزي:

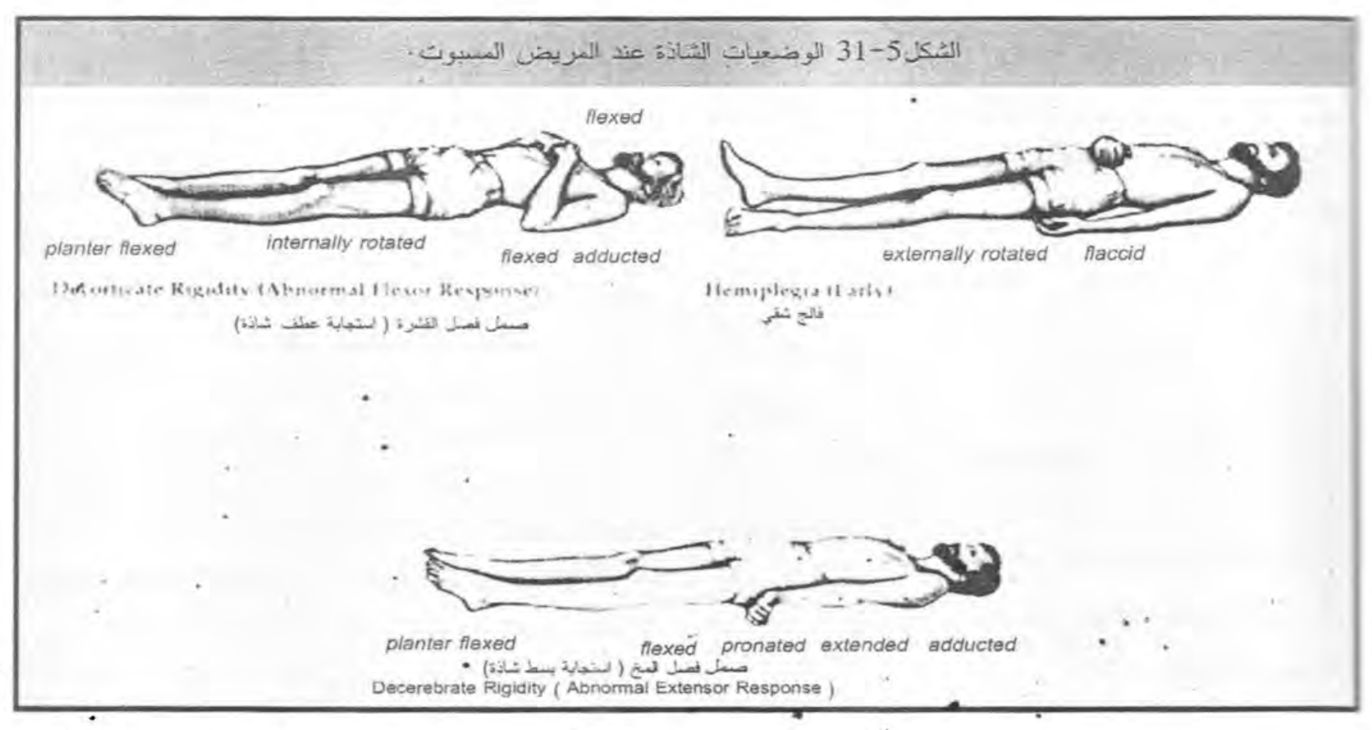
Rigidity: Aconsequence Of CNS pathology

تترافق بعض الأذيات الدماغية بالصمل عوضاً عن الشناج. فأذيات الرأس Head Injuries على سبيل المثال، يمكن أن تؤدي إلى نمط أو اثنين من الصمل، والذي ربما يكون مستمراً Constant أو متقطعاً Intermetant.

يتضمن كلا النمطين فرط المقوية في باسطات العنق والظهر، باسطات الورك، المقربات، المدورات الأنسية، باسطات الركبة، العاطفات الأخمصية للقدم، وعضلات الانقلاب الأنسي Invertors، ويُثبت المرفقين بوضعية الصمل على الجانبين، مع عطف الرسغين والأصابع بكلا النمطين. إلا أن المرفقين في صمل فصل القشر Decorticate Rigidity يكونا بوضع العطف، ويكونا بوضعية البسط في صمل فصل المخ Decerebrate Rigidity، الشكل (5-31). ويتميز كل من النمطين بمستوى الإصابة، أعلى وأسفل النواة الحمراء Red Nucleus في جذع الدماغ على التوالي. وعلى كل حال، تكون الأذيات منتشرة لدى معظم المرضى المصابين بأذيات الرأس، ولا يكون هذا التمييز ذا فائدة الشكل (5-31).

يتميز الصمل سريرياً بزيادة المقاومة للحركات المنفعلة المعاكسة البطيئة نسبياً، ويوجد في كل من العضلات العاطفة والباسطة. يعمد الفاحص إلى عطف وبسط الرسغ ببطء، ويمكن أن يصف المقاومة وكأنها من نوع أنبوب الرصاص Lead Pipe، والتي تدل على أن المقاومة موجودة في كامل الحركة (وليس كما في الشناج، حيث تكون المقاومة في بداية الحركة ثم تزول بعد ذلك، ويعبر عنها بعلامة الموس الكباس). ويجب التأكيد على أن تكون الحركات المعاكسة بطيئة فاستعمال الحركات السريعة، المناسبة لاختبار الشناج، يمكن أن تؤدي إلى نتيجة خاطئة بأن المقوية طبيعية. وتكون المنعكسات الوترية طبيعية بخلاف اشتداد المنعكسات في الشناج. يترافق الصمل لدى العديد من المرضى بالرجفان Tremore، والذي يُعد جزءاً من الأذية خارج الهرمية، وبهذه الحالة يتراكب الرجفان على الصمل وحدوث ما يُعرف سريرياً بصمل الدولاب المسنن Cogwheel Rigidity

الشكل5-31 الوضعيات الشاذة عند المريض المسبوت.



ويلخص الجدول (5-5) الفروقات بين الشناج والصمل. ويؤدي الصمل، كما في الشناج، إلى قساوة ميكانيكية حيوية Biomechanical في العضلات عندما تبقى بوضعية القصر لفترات طويلة، وكلما كانت هذه الفترة أطول، كانت التبدلات أشد، لذلك لا بد من استعمال تمارين المدى الحركي والجبائر للحد من الآثار الجانبية لفرط المقوية.

الجدول (5-5): المقارنة بين الشناج والصمل.

	الشناج	الصمل
العضلات المصابة:	العاطفات في الطرف العلوي. الباسطات في الطرف السفلي.	العاطفات والباسطات بشكل متساوي.
طبيعة المقوية:	زيادة المقوية المرتبطة بالسرعة، علامة الموس الكباس.	ثابتة على طول المدى الحركي، أنبوب الرصاص.
المنعكسات الوترية:	تشدد.	طبيعية.
الفيزيولوجيا المرضية:	زيادة كسب منعكس التمطيط الشوكي.	زيادة مرحلة التأخير من منعكس التمطيط.
الأهمية السريرية	علامة نورون علوي (هرمية).	علامة خارج هرمية.

وفيما يلي ملخص للطرق العلاجية المقترحة لإنقاص المقوية:

1. الناجمة عن الألم، البرد، التوتر.

إزالة المصدر

تسكين الألم.

تدفئة المريض.

تهدئة التوتر.

تقنيات الاسترخاء:

التلقيم الراجع الحيوي بوساطة EMG

الحرارة المعتدلة.

المعالجة المائية.

الكمادات الباردة.

تنبيه العضلات الضادة.

تمارين المقاومة.

التنبيه الكهربائي.

2. الناجمة عن أذيات النخاع الشوكي:

تمارين المدى الحركي الانتقائية.

التمطيط المديد.

الوضعيات

الجبائر.

دوائي.

جراحي.

الحرارة

الثلج لفترة طويلة

3. الناجمة عن الأذيات الدماغية.

الثلج لفترة طويلة.

الضغط المثبط.

التمطيط المديد.

الجبائر المثبطة.

الوضعيات.

استرجاع نماذج الحركة الإرادية.

تقنيات الاسترخاء العامة:

الضوء الخفيف أو الموسيقى.

الهز البطيء Slow Rocking

الحرارة المعتدلة.

النقر الخفيف.

اللمس المستمر Maintained Touch

دوران الجذع.

المعالجة المائية.

4. الناجمة عن الصمل.

الوضعيات.

تمارين المدى الحركي.

الجبائر.

الحرارة.

الدواء.

تقنيات الاسترخاء العامة

ويبين الجدول (٥-٦) تقنيات علاج شذوذات المقوية العضلية.

الاضطراب	السرعة	المدى	التكرار	الصوت	قاعدة الارتكاز	تقنيات أخرى
المقوية ↑	بطيئة	واسع	نعم	هادئ ومنخفض	واسعة	الشد الطولاني
المقوية ↓	متوسطة إلى سريعة	قليل	نعم	خاطف	قليلة	المقاومة المتدرجة التمطيط السريع الضغط.
سوء الوتار	متنوعة	متنوع	لا	أصوات مُدركة	استعمال نقاط المفتاح القاصية، مثل اليدين والقدمين	الضغط.
الصمل	بطيئة	واسع	نعم	هادئ	واسعة	الشد الطولاني

الاضطرابات الحركية :
Movement Disorders

I. التعابير العامة للاضطرابات الحركية.
II. الرعاش.
III. الرمع العضلي.
IV. الرقص.
V. الدفعان.
VI. سوء الوتار.
VII. الرنح.
VIII. تشنج نصف الوجه.
IX. سوء الحركة الفمية الوجهية.
X. رمع الشراع.
XI. العرات.

تحدث النماذج المميزة سريرياً من الحركات اللاإرادية Involuntary Movement في العديد من الاعتلالات. ومعرفة هذه النماذج تساعد في تحديد مكان الخلل، وسنتحدث فيما يلي وباختصار عنها، وفي البداية لا بد من التعرف على التعابير العامة التي تطلق على الاضطرابات الحركية.

I. التعابير العامة للاضطرابات الحركية:
General Terms For Movement Disorders

إن التعابير التالية تستعمل لوصف مقدار وسرعة الحركة، وكذلك بعض الحركات اللاإرادية.

A. اللاحركية ونقص الحركة :
Akinesia And Hypokinesia

تنجم اللاحركية Akinesia عن عدم القدرة على البدء بالفعالية الحركية، والقيام بحركات إرادية مألوفة بسهولة وسرعة. بينما يستعمل تعبير نقص الحركة Hypokinesia للدلالة على درجة أقل من الضعف. وتستعمل اللاحركية غالباً بشكل غير دقيق لوصف نقص الحركة: فمثلاً، يُعد نقص الحركة أحد العلامات الواسمة للآفات خارج الهرمية، إلى درجة أن بعض أطباء العصبية يشيرون إلى الباركنسونية بمتلازمة الصمل اللاحركي Akinetic-Rigid Syndrom. ويجب الانتباه إلى أن تعابير اللاحركية ونقص الحركة لا تستعمل عند وجود الخزل Paresis (بغض النظر عن المصدر، نورون علوي أم نورون سفلي)، المسؤول عن عدم ظهور الحركة.

وتنجم عن آفات العقد القاعدية والفص الجبهي، وخصوصاً الباحة الحركية المكملة.

B. بطئ الحركة ونقص القياس :
Bradykinesia and Hypometria

يستعمل تعبير بطئ الحركة Bradykinesia للدلالة على البطئ ببدء الحركة (يحتاج الشخص لفترة أطول في الاستجابة بالمقارنة مع الشخص العادي)، وكذلك البطئ في إنجاز المهام. وهذا ما يشاهد بشكل واضح في الباركنسونية، إضافة لذلك تكون خطوات المرضى الباركنسونية قصيرة، وبالفعل، تتصف جميع حركاتهم بالصغر مقارنة بالحركات اللازمة للأداء المثالي، وهذا ما يعبر عنه بنقص القياس Hypometria، ويمكن ملاحظة ذلك بسهولة في الطرف العلوي بالطلب من المريض بأن يفتح ويُغلق قبضة يده بأسرع ما يمكن.

C. سوء الحركة وفرط الحركة :
Dyskinesias and Hyperkinesia

تترافق بعض الآفات العصبية بحركات (لاإرادية) إضافية. وأفضل تعبير لهذه الحركات هو سوء الحركة Dyskinesias، مثل، الرمع العضلي Myoclonus، الرقص Chorea، الدفعان Ballism، سوء الوتار Dystonia، العرة Tic، الرعاش Tremor انظر الجدول (5-7)، وبعض أطباء العصبية يستعملون تعبير فرط الحركة Hyperkinesias لوصف هذه الحالات، وذلك لتمييزها عن اضطرابات نقص الحركة (كما في الباركنسونية). وقد يحدث الخلط عندما يترافق نقص الحركة لدى مريض الباركنسون بفرط الحركة مثل الرعاش أو الرقص.

ومشكلة أخرى تنجم عن استعمال تعبير فرط الحركة، أنه في بعض الأحيان تكون هذه الحركات أسرع من الحركات العادية. وليست هذه هي الحالة (ولا يُعد فرط الحركة معاكس لنقص الحركة). وبالفعل، فالقول السائد، اضطرابات فرط الحركة Hyperkinctic Movement Disorders، يطلق على الحركات التي تكون سرعتها أبطأ من الطبيعة، وبذلك يفضل استعمال تعبير سوء الحركة Dyskinesia على فرط الحركة.

II. الرُعاش: Tremor

هو تذبذب نظمي في جزء من الجسم حول موضع منثني، ويصيب الرعاش عادةً الأجزاء القاصية من الأطراف أو اللسان أو الرأس أو الفك، ويندر أن يُصاب الجذع. وهناك عدة أنماط مختلفة للرعاش. لكل منها وضعه السريري وفيزيولوجيته المرضية وأدويته. وتظهر عدة أنماط معاً في المريض نفسه. ويمكن تصنيف الرعاش سريرياً حسب

توزعه ومداه وعلاقته بالحركات الإرادية.

A. رُعاش الراحة، *Rest Tremor*

ويظهر في الطرف أثناء الراحة التامة ولا سيما بعد سنده جيداً. ويصادف في الباركنسونية، ويكون تواتره 5-6 بالثانية غالباً. ويحدث بشكل نموذجي مع التقليص الوضعي لعضل المحور وحزام الطرف عندما يكون الطرف في وضع راحة، ويثبّط مؤقتاً بالحركة الإرادية. ولا يؤثر هذا الرعاش في الحركة الإرادية إلا قليلاً. الشكل (5-32).

B. رعاش الحركة، *Action Tremor*

يدل على الرعاش الذي يظهر في أثناء فعالية الأطراف، سواء عند المحافظة على وضعية معينة مثل مدّ اليدين إلى الأمام، أو خلال الحركة الإرادية. الشكل (5-32).

C. الرعاش القصدي، *Intention Tremor*

مصطلح غامض فالحركات المضطربة ليست مقصودة تماماً، ويمكن وصف هذه الحالة بأنها رنح ذبذبي يظهر في الأجزاء الدانية خلافاً للرعاش المألوف. ويزداد الاضطراب كلما قرب الطرف من هدفه، كالطلب إلى المريض أن يضع أنملته على رأس أنفه، أو عقبه على ركبة الطرف المقابل. وهو يترافق مع الأذيات المخيخية. الشكل (5-32).

ولا يوجد تصنيف إمراضيّ Pathological مُرضٍ للرعاش. فيدل رعاش الراحة على الباركنسونية غالباً، وتوجد أسباب عديدة لرعاش الوضعة Postural Tremor لكن الأكثر شيوعاً ينجم عن ازدياد الرعاش الفيزيولوجي أو الرعاش الأساسي .Essential Tremor وجميعنا لديه رجفان وضعي دقيق Fine Postural Tremor (الرعاش الفيزيولوجي) والذي غالباً لا نكون مدركين له تماماً. ويمكن أن يصبح الرعاش الفيزيولوجي واضحاً في حالات معينة (مثل القلق، الخوف، الانسمام الدرقي Thyrotoxicosis، التعب، استعمال الأدوية ذات الفعل الادرناليني Adrenergic، ويدعى في هذه الحالة الرعاش الفيزيولوجي الزائد Enhanced Physiological Tremor

أما الرعاش الأساسي فهو رعاش حركة بطيء نسبياً، قد يظهر كاضطراب عصبي معزول، يصيب عضواً واحداً في الأسرة أو عدداً من الأفراد. ويظهر هذا الرعاش خلال الطفولة، لكن غالباً ما يظهر بعدها، ويدوم مدى الحياة.

III. الرمع العضلي: Myoclonus

هو مصطلح وصفي يعبر عن تقلصات عضلية عشوائية لاإرادية وجيزة، ويمكن أن يحدث الرمع بشكل تلقائي في الراحة، أو استجابة للمنبهات الحسية، أو مع الحركات الإرادية.

وقد يصيب الرمع وحدة حركية مفردة ويتظاهر بالتقلصات الحزمية Fasciculation، أو يصيب مجموعة عضلية فجأةً بحيث يزيح الطرف أو يشوّه حركته الإرادية. ويظهر الرمع في اضطرابات عصبية واستقلابية كثيرة. كما قد يحدث مع الحركة (الرمع القصدي) بعد نقص الأكسجة الدماغية العابر كما في توقف القلب والتنفس القصير الأمد. وتبقى هنا القدرات الاستعرافية سليمة، لكن تظهر علامات خلل الوظيفة المخيخية، وتتشوه الحركات الإرادية بفعل رمع عضلي يصيب النهايات وعضلات الوجه وحتى الصوت، ويحد الرمع من قدرة المريض على الأكل والكلام والكتابة وحتى المشي. ويمكن أن يُشاهد الرمع في أدواء خزن الشحوم والتهاب الدماغ وداء كروتزفلد-جاكوب، واعتلال الدماغ الاستقلابي الناجم عن القصور التنفسي أو القصور الكلوي المزمن أو القصور الكبدي أو اضطراب الشوارد.

IV. الرقص: Chorea

يمثل حركات لانظمية واسعة المدى، من نمط قسري سريع نفضي مزعج، والحركات الرقصية غير متناسقة، متبدّلة، ومستمرة عادةً. قد تكون بسيطة أو متقنة تماماً، ويمكن أن يصيب أي جزء من الجسم ولا تعيق هذه الاضطرابات الحركات الإرادية السوية. لكن الأخيرة قد تكون مفرطة السرعة، قليلة الثبات، ومنحرفة عن سيرها السوي، وقد يقتصر الرقص على جهة واحدة من الجسم أو يكون معمماً. ويعد الرقص المعمم المظهر السائد في داء هنتنغتن والرقص الرثوي (رقص سيدنهام Sydenham)، ويصيب عادة الوجه والجذع والأطراف، وغالباً ما يشاهد في الانسمام بالليفودوبا Levodopa عند المصابين بداء باركنسون.

V. الدفعان: Ballism

وهي حركات عنيفة يقذف فيها المريض بأطرافه من غير أن يستطيع السيطرة عليها، وينجم عن تقلص شديد في العضل الكبير في جذور الأطراف مؤدياً إلى حركات عشوائية معقدة من انثناء وانبساط وتدوير مفصل الكتف أو المفصل الحرقفي الفخذي. فيلتوي الطرف ويندفع في اتجاهات مختلفة. ويختلف نمط الحركات باستمرار وتشبه سرعتها ما يشاهد في داء الرقص. يشاهد هذا النموذج من الحركات بتأذي نواة تحت المهاد بآفة وعائية أو بارتشاحها بورم أو إثر الإصابة بالإنتان أو بعد الرضوض.

VI. سوء الوتار: Dystonia

ينجم عن زيادة المقوية (التوتر) العضلية، التي تؤدي إلى اتخاذ وضعيات شاذة ثابتة. وتشبه التشنجات الحركية لخلل التوتر تلك الخاصة بالكنع، لكنها أبطأ عادةً، وهي تصيب العضلات المحورية (الجذع) أكثر من عضلات الأطراف. ويزداد خلل التوتر خلال

ـ لحركات الإرادية والعصبية والكروب الانفعالية، وتنقص في أثناء ـ حة، وهي تختفي تماماً أثناء النوم، مثلها في ذلك مثل كافة ـضطرابات الحركية خارج الهرمية. الشكل (5-32)

VII. الرنح: Ataxia

ـهـو عدم انتظام الحركة غير الناجم عن خزل أو تشنج أو ـركة لاإرادية، ويطلق ـ اللاتناسق الحركي Motor Incoordination، وينجم عن علة في المخيخ أو أحد ارتباطاته، ـ عن علة في نقل المعلومات الحسية ولا سيما حس الأوضاع. وينتبه في ـتكسيا إلى تأثير إبعاد مراقبة النظر على حسن أداء الحركة. لا يتأثر ـ ـ في الأتكسيا المخيخية بمراقبة المريض للحركة، بينما يزداد ـضطراب بغمض العين في الاتكسيا الحسية المنشأ الناجمة عن بطلان الحس ـعيق، لأن البصر يعيض عن حس الأوضاع.

VIII. تشنج نصف الوجه: Hemifacial Spasm

يستعمل تعبير تشنج نصف الوجه لوصف النفضات العضلية الوجهية ـجمة عن آفة مهيجة للعصب الوجهي. وتحدث طرفة العين Eye With وترتفع زاوية الفم في الجانب المصاب. ويمكن أن يوجد ضعف ـجهي خفيف. وتستجيب جيداً لحقن الذيفان الوشيقي Botulinum Toxin Injections. وقد يحتاج بعض الأشخاص إلى تداخل جراحي لإزالة تأثير الضغط على العصب الوجهي الناجم عن الأوعية الدموية.

IX. سوء الحركة الفمية الوجهية: Orofacial Dyskinesias

تشاهد بشكل شائع عند الكهول كاختلاط للمعالجة النفسية. وتتألف من حركات لاإرادية قوية في الشفة والعضلات الماضغة Chewing، وتترافق أحياناً بمد اللسان Tongue Protrusion. وينبغي تجنب الأدوية العصبية. الشكل (5-32)

X. رمع الشراع: Palatal Myoclonus (Tremor)

يُظهر بعض المرضى ارتفاعاً إرادياً منتظماً للحنك الرخو soft plate، والذي يؤدي إلى طقطقة مسموعة تتداخل مع الكلام. تترافق بعض الحالات مع ضخامة النواة الزيتونية السفلية في جذع الدماغ.

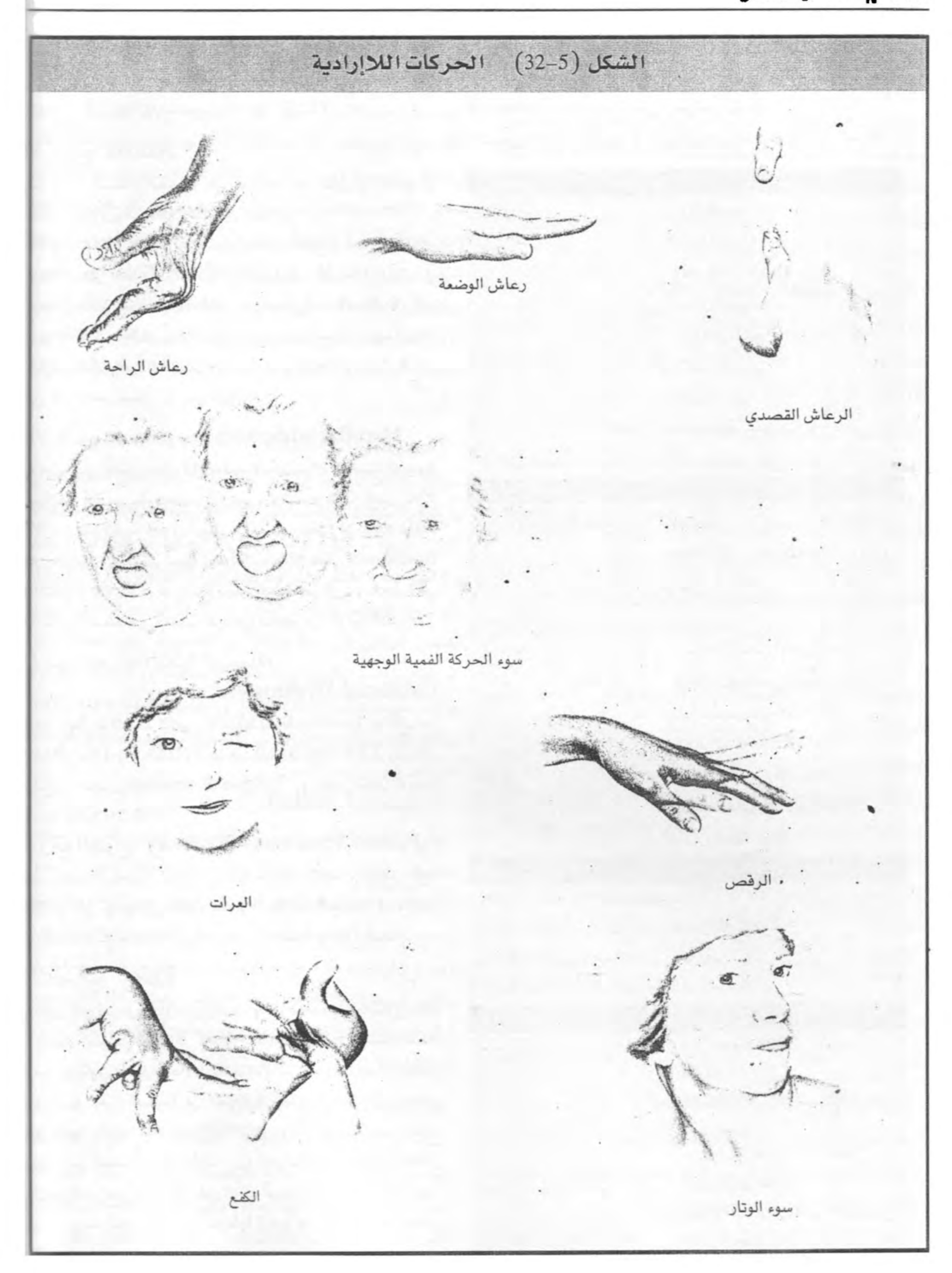
XI. العرات: Tics

قد تكون العرات حركية أو صوتية، بسيطة أو معقدة ولكنها تكون دائماً ذات مظهر انتيابي Paroxysmal Bursts ونادراً ما تأخذ شكلاً مستمراً (ويكون ذلك في الحالات الشديدة). من الصعب جداً في أحيان كثيرة تفريق العرة البسيطة عن الحركة الرقصية أو الخلجان العضلي ولكنها تتميز بكونها متكررة repetitive ، وذات شكل هادف (إطباق العينين، رفع الكتف، تحريك الأنف، ...) العرات المعقدة بالمقابل تتظاهر بشكل حركات زسلوكية ز مثل لمس الأنف أو هز الرأس إيجاباً أو سلباً، لقفز .... وهذه الحركات يمكن تثبيطها إرادياً لفترة زمنية محددة لكن يشعر المريض أثناء ذلك بحالة شديدة من التوتر لا يزيلها إلا إطلاق العرات التي تأخذ شكل البذيء Coprolalia أو التصرفات المخلة بالحياء Coproprxia مما يضع المريض في مواقف مخجلة. الشكل (5-32)

الجدول (5-6): الأسباب الرئيسية لبعض اضطرابات سوء الحركة.

الرعاش	
رعاش الراحة:	داء باركنسون.
	الأدوية المسببة للباركنسونية.
	الآفات الخارج الهرمية الأخرى.
رعاش العمل:	الرعاش الفيزيولوجي الزائد.
	مثل (القلق، الكحول، فرط نشاط الدرق)
	الرعاش الأساسي.
	الآفات المخيخية.
	داء ويلسون.
الرعاش القصدي:	آفات المخيخ أو جذع الدماغ.
الرمع العضلي	
بدون اعتلال دماغي:	الصرع الرمعي الشبابي Juvenile Myoclonic Epilepsy الصرع الرمعي.
مع اعتلال دماغي	
غير مترق	الرمع التالي لنقص الأكسجة الدماغية.
	أدواء الاختزان الشحمي (داء جسيمات لافورا).
	داء أنفيرتش-لاندبورغ Unverricht-Lundborg
المترق	إعتلالات الدماغ الاستقلابية مثل: (التنفسية، القصور الكلوي والكبدي).
	داء كروتزفيلد- جاكوب
الرقص	
رقص سيدنهام. الرقص المرافق للحمل.	
الرقص المرافق لحبوب منع الحمل. داء هنتنغتن.	
الانسمام الدرقي. الذأب الحمامي الجهازي.	
الأدوية المسببة للرقص مثل: (العصبية، الفينوتوئين).	
سوء الوتار	
معمم:	عسر الحركة اللاتوائي الأساسي الدوائي.
	الشلل الدماغي الكنعي.
	داء ويلسون.
	اضطرابات الاختزان الاستقلابي.
سوء الوتار الشقي	أنيات النوى القاعدية.
	مثل: (الأورام الوعائية، تالي لبضع السرير البصري

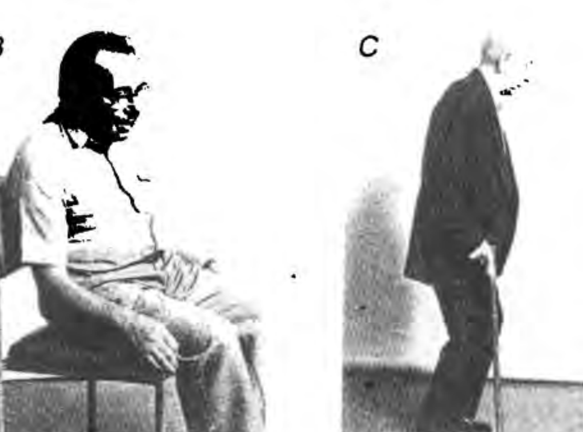
الشكل (5-32) الحركات اللاإرادية



ملحق 5-1 أمثلة عملية.







قد يستدل من الوضعة و المشية على التشخيص . المريضان في الأشكال مصابان بداء باركنسون ، يبدي أحدهما في الشكلين A-B صملا و قلة الحركة . لاحظ وضعة الانحناء الأمامي و الوضعة المميزة للطرفين العلويين اللتين تتدليان منعطفتين قليلا . و في الشكل C المشية الوصفية لمريض باركنسوني . يجد المريض صعوبة في بدء الحركة ، و يمشي بخطى قصيرة و يثني ركبتيه ليحول دون السقوط إلى الأمام . و تعطي حركة صدر القدم المهية الوصفية .

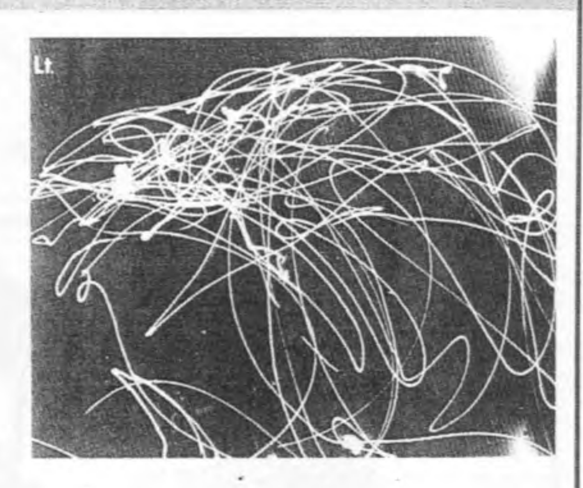
D E

D- العمه الحركي : و هو تعذر أداء حركة مألوفة للمريض دون أن يكون ذلك ناجما عن إعاقة فيزيائية أو لعدم فهم الأوامر أو لوجود عمه حسي .

يعاني هذا المريض من عمه حركي في اللبس لوجود نزف تحت الجافية من الجانبين . ينجم العمه الحركي (اللاأدائية) عن اضطراب الوظيفة الدماغية العليا .

E- العمه الحسي البصري - الحيزي : هو تعذر التعرف على جزء من المحيط بالرغم من سلامة الحس . في هذا المريض أدت آفة في الفص الجداري القذالي (غير المسيطر) إلى تعذر الكتابة في الجانب الأيسر من الصفحة . و في الحالات الشديدة يهمل المريض الجانب المؤوف من بدنه و الجانب الموافق من المحيط ، حتى أنه ينكر أن طرفيه العلوي و السفلي هما له فعلا .

ملحق5-2 أمثلة عملية .



الرقص :

رسم ضوئي لحركة اليدين . طلب من المريض حمل ضوء في كل يد ، و تثبيت ذراعيه الممدودتين إلى الأمام لمدة 30 ثانية . لاحظ مدى الحركة غير الهادفة التي حصلت .



الأجل (الصعر) التشنجي :

و يتظاهر بدوران نوبي في الرأس نتيجة تقلص غير متناظر في عضل الرقبة .
و لا تترافق هذه العلة بحالة مرضية أخرى .



سوء الوتار الالتوائي :

و هو علة خلقية تؤدي إلى اضطراب شديد و ثابت في وضعة اليدين ، و الذراعين ، و الرقبة و العنق ، و يتعذر معالجتها .



مرونة الجهاز العصبي

إشراف

أ.د. ميسر السيد سليمان الأتاسي

أستاذ مشارك في قسم الفيزيولوجيا-كلية الطب

أستاذ علم النفس الفيزيولوجي-جامعة كليرمون-فرنسا

أستاذ الفيزيولوجيا في كلية العلوم البيولوجية -جامعة قسنطينة-الجزائر

الفصل السادس

مرونة الجهاز العصبي

Plasticity Of The Nervous System



المقدمة: Introduction

للقول عن عملية بأنها مرنة Plastic فهذا يعني مقدرتها على التكيف بسهولة للتبدلات الخارجية المحيطة والوسط الخلطي. ومن هذا المعنى، نستطيع القول بأن المرونة تشكل الأساس لجمل التحكم العصبي للسلوكيات.

ويعتمد التحكم بالحركة، ضمن المدى الوظيفي الطبيعي، على استمرار استجابة الجهاز العصبي للمعلومات الواردة إليه من الجسم ومن العالم الخارجي.

ويرتبط التعديل الناتج للنماذج الحركية نوعياً بدرجة الليونة في وظيفة النسيج العصبي والعضلي وسرعتها، وتكون المرونة في بعض الأحيان واسعة، بحيث تتكيف الوظيفة العصبية العضلية بالعوامل الخارجية التي تقع خارج نطاق المدى الطبيعي، والتي ربما تكون فيزيولوجية أو بنيوية، لكنها تتطلب وقتاً لإنجازها. ومن الأمثلة على ذلك، زيادة الاستقلاب الهوائي في العضلات اللاهوائية الكبيرة عند عداء الماراثون، وبرعمة المحاور Axons Sprout من النهاية المقطوعة ونموها باتجاه العضلة في أنيات الأعصاب المحيطية.

ويُعد مفهوم المرونة أساسياً في عمل المعالجين الفيزيائيين، فالعديد من المشاكل التي نواجهها في الممارسة العملية تكون نتيجةً للقلة الشديدة أو الكثرة الشديدة في المرونة. فمثلاً: لا تتجدد المحاور الحركية المتأذية ضمن النخاع الشوكي، مسببةً ضعفاً حركياً دائماً، بينما تنمو المحاور في الأعصاب المحيطية بسهولة، ولكن بشكل غير متميز Indiscriminately، فتحد من فائدة إعادة تعصيب العضلة. وتستغل العديد من الطرق المستعملة في العلاج الفيزيائي خاصية المرونة المتأصلة في الدماغ والعضلات لتحسين عملية إعادة التأهيل.

المرونة في التطور:
Plasticity In Development

I. الوحدة الحركية.

II. الجهاز العصبي المركزي.

من المعتقد عموماً بأن الخلايا في مرحلة التطور (النمو) -develop ing Cells تمتلك مقدرة أكبر على التكيف من الخلايا الناضجة Mature وهذا ضروري لتسهيل عملية التفاعل بين الأنماط الخلوية المختلفة، وهي مهمة خصوصاً في الجهاز العصبي العضلي، من أجل المطابقة الوظيفية للمكونات المختلفة وتحسين نوعية التحكم الحركي. ولهذا الأمر نتائجه الإيجابية والسلبية، فالمرونة الزائدة يمكن أن تساعد في شفاء الأطفال من بعض الاضطرابات بينما تترك اليافعين بإعاقة دائمة. وبالمقابل، يمكن للمرونة الزائدة أن تفاقم الاستجابة وتؤدي إلى الشذوذ التطوري Developmental Abnormality

I. الوحدة الحركية: The Motor Unit

تنشأ العصبونات الحركية للقرن الأمامي من النخاع الشوكي (نورون سفلي) والألياف العضلية من نسج مختلفة كثيراً، إلا أن التحكم الحركي الدقيق يعتمد على هاتين المكونتين من الوحدة الحركية، والتي تكون متطابقة تماماً في الحجم والوظيفة. وحالما تتصل العصبونات الحركية في النخاع الشوكي وجذع الدماغ بالخلايا العضلية في مرحلة التطور، فإنها تخضع لفترة من موت الخلية المبرمج Death Cell Programmed (Apoptose) والتي تُنقص من عدد العصبونات الحركية بنسبة 50٪. ومن المعتقد بأن هذه العملية ضرورية لمطابقة عدد العصبونات الحركية إلى العضلة، والتي تنظمّ إلى درجة معينة بالإشارة العكسية من العضلة. ومن الواضح بأن العصبونات الحركية ترتبط بهذه الإشارة، فزيادة كمية (حجم) العضلة المتاحة تزيد من عدد العصبونات الحركية الناجية، فيما يؤدي نقصها إلى زيادة موت العصبونات الحركية.

فالضمور العضلي الشوكي Spinal Muscular Atrophy، داء يشتمل على تنكس العصبونات الحركية أثناء الرضاعة Infancy، ربما يحدث جزئياً بسبب خلل تطور العضلة في هذه الفترة الحرجة، والتي بدورها تُطيل أو تُعيد تفعيل موت العصبونات الحركية المبرمج.

تختلف الوحدات الحركية في حجمها وخاصية التقلص، إلا أن الألياف العضلية ضمن الوحدة المفردة تكون عالية التجانس Homogeneous.

وتأتي خصائصها بشكل كبير من نموذج الفعالية المطبق عليها بواسطة العصبونات الحركية، وقد أُظهر هذا في البداية بواسطة التعصيب المتبادل Cross-Innervation بين العضلات السريعة والبطيئة عند الحيوانات، فالعضلة البطيئة تحولت إلى سريعة بواسطة العصب السريع، والعضلة السريعة تحولت إلى بطيئة بواسطة العصب البطيء. وبالتالي، يمكن إحداث نفس التأثير باستعمال التنبيه الكهربائي، ويمكن تحويل العديد من ملامح الاستقلاب العضلي الأخرى بتعديل نموذج الفعالية الكهربائية التي تصلها.

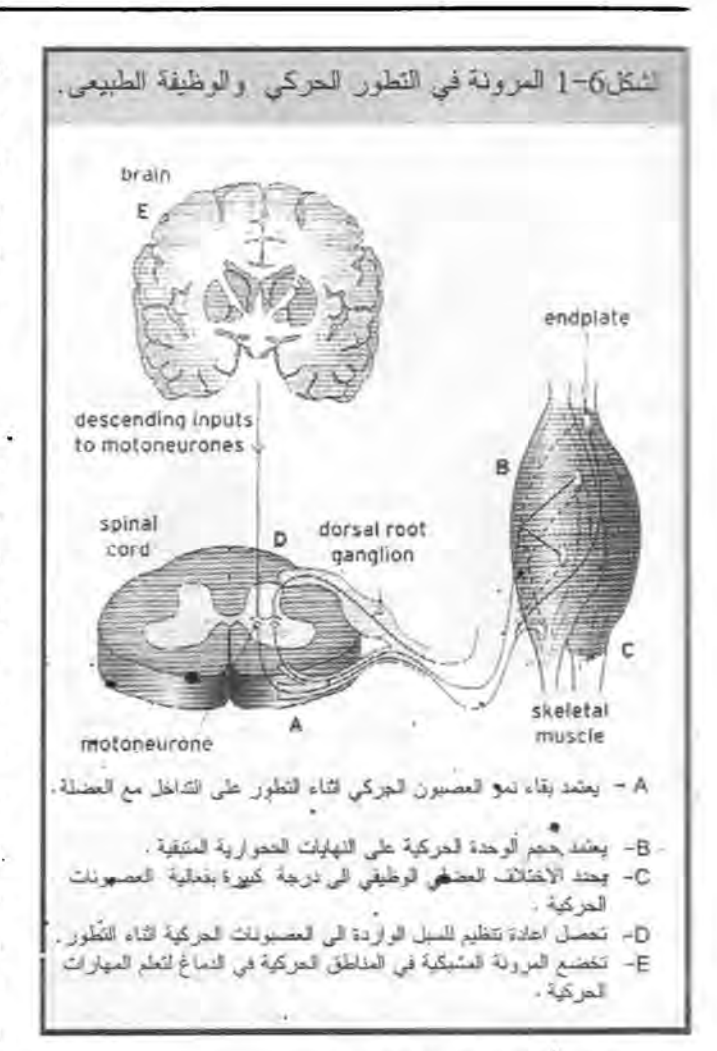
وتلعب الفعالية أيضاً دوراً مهماً في تحديد الحجم الدقيق للوحدة الحركية ونوعية تعصيبها. ففي البداية يُعصّب كل ليف عضلي بالعديد من العصبونات الحركية، وكل عصبون حركي يُعصِب العديد من الألياف العضلية، وبذلك يوجد تداخل كبير في القوة الناتجة بين الوحدات. وفي المرحلة اللاحقة من التطور، تزول جميع النهايات المحورية عدا واحدة، بحيث تصبح الوحدات الحركية المفردة منفصلة ويقل عدد الألياف العضلية التي تعصبها. ويؤدي تنبيه العضلة أثناء هذه الفترة إلى تسريع عملية خفض تحدد المشابك، بينما عدم تفعيله يؤخر أو حتى يوقف هذه العملية. وتحديد أي من النهايات المحورية سوف يبقى يعتمد على التفاعل التفاضلي Differential Activity بين العصبونات الحركية المتنافسة، وتتطلب آلية سحب الخاسر التفاعل مع العضلة.

II. الجهاز العصبي المركزي:
The Central Nervous System (CNS)

تتلقى العصبونات الحركية المعلومات من مصادر عديدة، مثل المستقبلات الحسية المحيطية، والعصبونات الشوكية الذاتية والسبل النازلة من الدماغ وجذع الدماغ. ويوجد دليل على أن هذا الإمداد يكون في البداية غير نوعي Non-Specificity، ولكن تزول الإسقاطات غير المناسبة فيما بعد. ويمكن أن تكون الآلية التي تتحكم بتصفية المشابك عند العصبونات الحركية مشابهة لتلك التي تحدث عند منطقة المشبك العصبي العضلي، ومن المحتمل اعتماداً على التشابه الوظيفي مع الأجهزة العصبية الأخرى، أن تعتمد على التفعيل التفاضلي. وبذلك فإن المبدأ العام الذي يحدث أثناء تطور الجهاز الحركي هو النمو الزائد في البداية ثم يُتبع بتصفية انتقائية، إما بموت الخلية المبرمج أو بإزالة النهايات المحورية. ويؤكد هذا النوع من المرونة على نوعية الاتصال ومطابقة خصائص الأجزاء المفردة للجهاز الحركي.

ويبين الشكل (6-1) بعض الأماكن في الجهاز الحركي الذي تلعب فيه المرونة دوراً في النمو والوظيفة الطبيعي.

شكل6-1 المرونة في التطور الحركي والوظيفة الطبيعي.



A – يعتمد بقاء نمو العصبون الحركي اثناء التطور على التداخل مع العضلة.
B- يعتمد حجم الوحدة الحركية على النهايات الحوارية المتبقية.
C- يحدد الاختلاف العضلي الوظيفي الى درجة كبيرة بفعالية العصبونات الحركية.
D- تحصل اعادة تنظيم للسبل الواردة الى العصبونات الحركية اثناء التطور.
E- تخضع المرونة المشبكية في المناطق الحركية في الدماغ لتعلم المهارات الحركية.

المرونة عند اليافعين:

Platstcity In The Adult

I. تكيف العضلة للاستعمال.

II. تعلم المهارات الحركية.

تحدث المرونة عند اليافعين استجابة للاستعمال العضلي، وأيضاً تلعب دوراً في وظيفة الجهاز العصبي المركزي فيما يتعلق بالتعلم والذاكرة.

I. تكيف العضلة للاستعمال:

Adaptation Of Muscle To Use

تؤثر نوعية الفعالية عند اليافعين على خصائص وحجم العضلات، ويمكن إيضاح ذلك بعدة طرق. فاستعمالها في الحياة العادية يختلف عن الحفاظ على القوية باستعمال التمارين الخفيفة، إلى تغير واضح أثناء استعمالها في الرياضة.

فالتدريب على التحمل يزيد الاستقلاب الهوائي في العضلات ويؤدي إلى تحويل الوحدات الحركية سريعة التقلص إلى بطيئة. وتزيد التمارين الشديدة في رياضة بناء الأجسام من حجم وقوة العضلات، ويمكن أن يساعد التنبيه الكهربائي في هذه البرامج. وتضمر العضلات نتيجةً لعدم الاستعمال، ويهدف العلاج الفيزيائي إلى منع ذلك، فيمكن أن تسرع برامج التمارين تحسن الوظيفة العضلية بعد التثبيت لفترة طويلة أو عدم الاستعمال. ويمكن استعمال التنبيه الكهربائي أثناء الشلل أو الخزل بالمساعدة مع التمارين المنفعلة.

II. تعلم المهارات الحركية:

Learning Motor Skills

من الواضح أن مرونة الجهاز العصبي ضرورية من أجل التعلم والذاكرة، وقد رُكزت جهود معظم البحوث نحو الأماكن وكيفية حصول هذه العمليات في الدماغ. وكان التركيز الرئيسي لها نحو الحصين Hippocampus، الجزء الأقدم في القشر الدماغي والذي تؤدي أذيته إلى نسيان واضح (بالغ) Striking Amnesia.

يقتصر هذا الخلل على إعادة التصحيح الواع للمعلومات والحوادث الحقيقية، وعلى كل حال، يسترجع المريض مقدرته على تعلم المهارات الحركية والاستعرافية الجديدة المتذكرة تحت مستوى الوعي. وتتزايد الأدلة الآن على أن أجزاء أخرى من الدماغ، وخصوصاً تلك المتعلقة بالوظائف الحركية، تتوسط في تعلم وذاكرة المهارات الحركية. وتأتي هذه الدلائل من الدراسات التجريبية على تأثير الآفات عند الإنسان والحيوان على المهام الحركية المكتسبة، وتعتمد وثوقيتها على التمييز بين خلل التعلم والأداء. وبرغم ذلك، فمن الواضح الآن بأن للمخيخ والعقد القاعدية دور مهم في عملية التوقيت والتعاقب في البرامج الحركية المكتسبة. وتعتبر القشرة الدماغية الحركية أيضاً مكاناً للتعلم الحركي. وقد أظهرت التقنيات غير الباضعة Non-Invasve زيادة موضعة في الفعالية أثناء تعلم المهارات الحركية.

وما زالت العملية الخلوية المسؤولة عن تعلم المهارات الحركية غير معروفة. ومن التشابه الوظيفي بالعمل على الذاكرة الواعية، يمكن تضمين التسهيل المشبكي المعتمد على الفعالية Activity-Dependent Facilitation ومن المعروف بأن التقوية (التسهيل) الطويلة Long-Term Potentiation للنقل المشبكي تحدث في الحصين ومناطق أخرى من الدماغ بعد التنبيه المتكرر. ويوجد خلاف حول الآلية الجزيئية المسؤولة عن عملية التقوية هذه، ولكن من المعروف بأنها تحدث بواسطة الكالسيوم ومن المحتمل أن تشمل على تبدلات في كل من مستقبلات الغلوتامات بعد المشبك وتحرر الناقل قبل المشبك. وتشير الدلائل الحديثة إلى أن التبدلات الوظيفية في التغصنات النخاعية Dendritic Spines يمكن أن تكون مسؤولة أيضاً. وفي المخيخ يوجد نوع آخر من المرونة المشبكية، النضوب الطويل Long-Term Depression، قد حُدد وافترض كأساس للتعلم الحركي.

وقد رُبط بتعلم المهارات الحركية في بعض الدراسات إلا أن دوره المحدد فيه خلاف.

بالإضافة إلى المناطق الدماغية، يمكن للنخاع الشوكي أيضاً أن يتوسط التبدلات المرونية بالنسبة للمهارات الحركية المكتسبة. فيتعدل منعكس التمطيط الشوكي استجابة للتدرب الحركي الراجع Reward-Driven Motor Training ويحتفظ بالاستقلالية من تأثير المراكز فوق النخاعية.

ويبدو أن جميع المناطق في الجهاز العصبي المركزي المرتبطة بالوظيفة الحركية تخضع للتبدلات المرونية أثناء تعلم المهارات الحركية.

المرونة أثناء الأذية والمرض:

Plasticity In Injury And Disease

I. التجدد.

II. المرونة المشبكية.

يمكن أن تعتبر استجابة الجهاز العصبي للأذية، من المنظور العملي، بطريقتين، توجد استجابة لانقطاع السبل المحوارية والتي تتطلب فترة طويلة للنمو، وتوجد مرونة مشبكية، والتي تحدث موضعياً. وكلا النوعين ضروري من أجل الشفاء التام، ويمكن أن تكون الآليات المسؤولة عنها مشتركة.

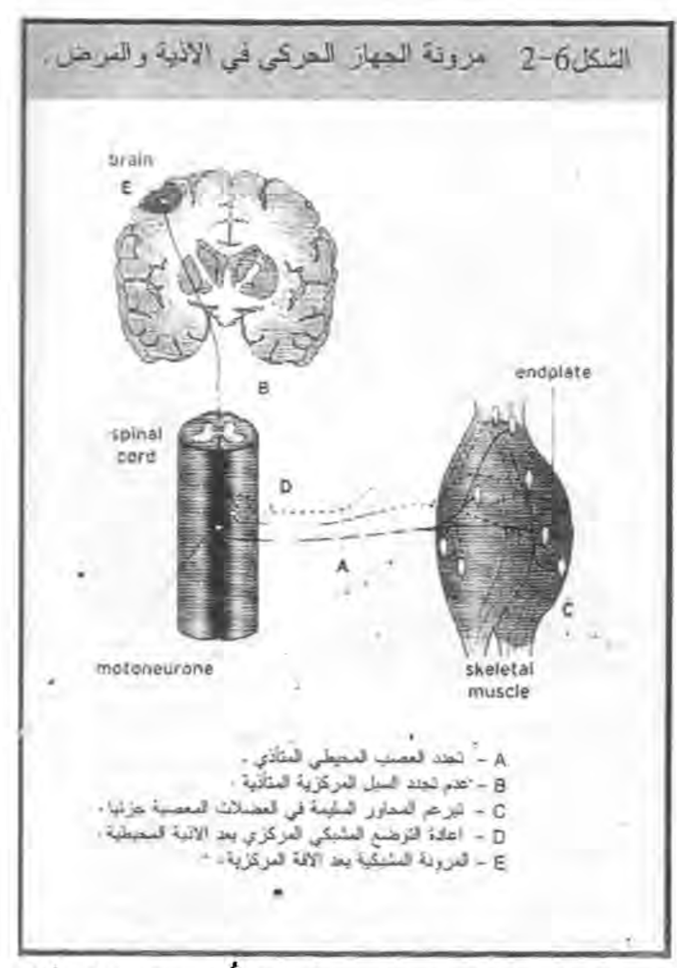
ويبين الشكل (6-2)، مدى الاستجابة المرونية للأذية أو المرض.

I. التجدد: Regeneration

تستجيب معظم العصبونات الناضجة بتعويض المحاور المتأذية، وعلى ضوء ذلك فإن العصبونات تمتلك مقدرة معقولة على الالتئام Repair وتختلف القوة التي تحدث فيها عملية التجدد هذه وإعادة التعصيب بشكل كبير، وعلى كل حال، يوجد فرق واضح بين الجهاز العصبي المحيطي والمركزي. فالعصبونات التي تصدر محاورها عبر الأعصاب المحيطية تتمكن من التجدد بنجاح بعد الأذية، إذا توافرت خلايا غير عصبية Non Neuroneal Cells جزيئات الالتصاق Adhesion Molecules، وعوامل النمو Growth Factors تتمكن البرعمة المحوارية من النمو لمسافة طويلة عبر غمد العصب الفارغ وحتى عبر الغمد الصنعي لتصل إلى المشابك المستهدفة. وبخلاف ذلك، لا تتجدد المحاور في الجهاز العصبي المركزي نتيجة للأذية، مثلاً بعد النشبة أو أذية النخاع الشوكي، يوجد ضعف حركي دائم. إلا أن CNS يخضع لمرونة مشبكية، ومن الممكن حدوث بعض التحسن الوظيفي.

إن عجز استجابة الصعبونات المركزية ظاهرياً للأذية لا ينجم عن

الشكل 6-2 مرونة الجهاز الحركي في الأذية والمرض.



عدم مقدرة محاورها على النمو. وكان قد أظهر ذلك بشكل أكثر دراماتيكي من تجارب Aguayo الذي استعمل طعم عصب محيطي ليشكل جسراً عبر الآفة النخاعية.

وقد نمت المحاور النازلة عدة سنتمترات عبر جسر العصب إلى النخاع الشوكي خلف الأذية.

وإن النظرة السائدة حالياً لعدم استعمال عصبونات الجهاز العصبي المركزي بشكل طبيعي مقدرتها على التجدد تركزت على حقيقة أن المحيط Environment ضمن الجهاز العصبي المركزي مثبط Inhibitory نتيجة لفعّالية الخلايا العصبية هناك. ومن المحتمل أن يعتمد تحسّن عملية تجدد الجهاز العصبي المركزي على تحديد طبيعة هذا المحيط المثبط وإيجاد الطرق لمعاكسته.

ويُعد تجدد المحاور المتأذية، فيما إذا كانت في الجهاز العصبي المحيطي أم المركزي، نصف المعركة نحو التحسن. فيجب أن تكون إعادة التعصيب نوعية كي تكون مفيدة. والنظرة العامة، المستوحاة من الدراسات السريرية لأذيات الأعصاب المحيطية ومن التجارب المبكرة على الحيوانات، بأن الآليات الموجهة للتعصيب عبر السبل المناسبة أثناء التطور الجنيني لا تكون موجودة أثناء إعادة التعصيب. وهذا يعني أنه بعد قطع عصب كبير مختلط، فإن بعض

ـدور الحسية سوف تعصب العضلات، وتعصب بعض المحاور ـركية المستقبلات الجلدية. بل أكثر من ذلك، يمكن أن تعصب ـضلات بعصبونات حركية آتية من باحات حركية أخرى، وتتفعل ـها على نحو غير ملائم. ويمكن استعمال التقنيات الجراحية ـهرية بعد الأذية العصبية للحصول على أمثل إعادة تعصيب، ـرغم ذلك، يبقى التحسن الوظيفي محدوداً.

ـقترح الدراسات الحديثة على إعادة التعصيب في الحيوانات بأنه ـى الرغم من أن إعادة التعصيب لا تكون نوعية في البداية، فإن دقة ـعصيب الحركي يمكن أن تتحسن مع الوقت. ويوجد سحب انتقائي ـروع المحوارية الرادفة غير المتوجهة بعد أسابيع عديدة. والمعرفة ـية حول الآليات المسؤولة عن ذلك، ولكن من المحتمل أن تحدث من ـشارات المختلفة الصادرة عن الأهداف المناسبة وغير المناسبة.

II. المرونة المشبكية: Synaptic Plasticity

يمكن أن تشاهد المرونة بشكل تعديل الوظيفة للشبكية أو نمو مشابك جديدة في كافة مستويات الجهاز العصبي العضلي استجابة ـلأذية أو المرض عندما يزول تعصيب الألياف العضلية التي فقدت ـعصيبها، ومن المعتقد بأن الوحدة الحركية تستطيع التوسع خمسة ـضعاف حجمها الأصلي. فتحدث معاوضة معتبرة عن نقص التعصيب. وهذا يوضح عدم ظهور الضعف العضلي في داء العصبون المحرك حتى يحدث تنكس 50٪ من المحاور. وتحدث البرعمة أيضاً في المراحل المبكرة من الحثل العضلي حيث تُستبدل الألياف العضلية المتنكسة بأخرى جديدة.

إن العمليات المسؤولة عن هذه البرعمة غير معروفة، ولكن من المحتمل أن تحدث نتيجةً للإشارات الموضعية من الألياف العضلية الغير مُفعلة.

يمكن أن تسبب أذية العصب التجدد المشبكي مركزياً وكذلك محيطياً. في النخاع الشوكي، يؤدي توقف مرور الإشارات الحسية عبر الجذور الظهرية نتيجةً لأذية العصب المحيطي إلى تعديل ناقلية القرن الظهري. وقد يكون هذا أحد أسباب الألم المزمن. وقد تسبب أذية كل من المحاور الحسية والحركية إلى إعادة هيكلة شجرة تغصنات العصبونات الحركية، وتعديل فعاليتها.

تحدث التبدلات المرونية في الدماغ استجابة للأذيات الموضعية والمحيطية. ومن المفترض بأن مثل هذا التكيف يمكن أن يحدث فقط عندما تحدث الأذية مبكراً أثناء التطور. وقد أظهر التنبيه المغناطيسي عبر القحف لأطفال مصابين بالشلل الدماغي دلائل على أن المحاور القشرية الشوكية للمناطق غير المتأذية من القشرة تقيم اتصالات مع العصبونات الحركية غير المناسبة. يمكن أن تعتبر مثل هذه الاتصالات ذات فعل مضاد Counterproductive عندما تكون مسؤولة عن التفعيل المشترك للعضلات الشادة والضادة أو تسبب حركات مرآة Mirror للأطراف، وقد شوهدت المرونة بشكل أساسي Substantial Plasticity في الاتصالات القشرية الشوكية إلى العضلات القريبة إلى البتور الولادية Congenital Amputations

وقد اقترحت الدراسات الحديثة على أن إعادة توضع أساسية تحدث أيضاً بعد الأذية الدماغية عند اليافعين. حيث استوحيت البراهين من الدراسات التجريبية على الحيوانات، والتي أظهرت تغير الخرائط الدماغية الحسية والحركية بعد الأذية وأظهرت الدراسات الأحداث باستعمال التصوير بالإصدار البوزيتروني على المرضى اليافعين المصابين بنشبة على مستوى المحفظة والجسم المخطط Striato Capsulor تفعيل ثنائي الجانب للسبل الحركية وإمداد مناطق قشرية حسية حركية إضافية المترافق مع تحسن الوظيفة الحركية.

ومن المحتمل أن تساهم عمليات عديدة في المرونة القشرية بعد الأذية، تحدث بعض التبدلات خلال ساعات وتتواسط بتبدلات دينمية في التفعيل المشبكي، إلا أن الدراسات المعمقة على الحصين أظهرت بأن برعمة النهايات المحورية تحتاج لفترة أطول. وأكثر من ذلك، أظهرت دراسة مثيرة Interesting، بإحداث مناطق إقفارية قشرية جديدة عند الفئران، بأن التحسن السلوكي مرتبط بتتالي الزيادة في نمو المحاور وتشكل المشابك في المناطق القشرية السليمة المجاورة. ومن غير المعروف فيما إذا كانت هذه العمليات نتيجة للتنكس الناجم عن الأذية أم نتيجة لتغير فعالية الجهاز. وقد أظهرت التجارب الحديثة على أشخاص يافعين أصحاء، بالتنبيه اللمسي المتزامن لعدة أصابع من إحدى اليدين تسبب استجابة العصبونات القشرية، والتي تتفعل بشكل طبيعي فقط بلمس إصبع مفرد، بطريقة مدمجة أكثر.

ومن الممكن بعد الأذية مباشرة أو إعادة تعزيز المرونة المشبكية عن طريق مناورات مناسبة في الأجهزة المحيطية بهدف المساعدة في تحسين المهارات الحركية أو الوظيفة الاستعرافية.

الملخص: Summary

لقد عُرف منذ فترة طويلة حدوث مرونة جوهرية في تطور الجهاز العصبي، ومع تطور طرق البحث، أصبح الآن من المعروف على أن المرونة تستمر إلى اليافعين. والشيء المهم بالنسبة للوظيفة الحركية السهولة الواضحة التي يمكن أن تتغير فيها الخرائط القشرية نتيجةً للإشارات المحيطية، والاقتراح بأن بعض المكونات من الآليات الموجهة الجنينية لإعادة التعصيب النوعي للعضلات يمكن أن تستمر إلى اليافعين. وبعد الأذية أو المرض، تخدم بعض الاستجابات المرونية التحسن وأخرى قد تعيقها. ومع المزيد من فهم الآليات المسؤولة عن ذلك، فإنه من الممكن تنظيم المرونة على نحو أدق، ولهذا الأمر أهمية بالنسبة للعلاج الفيزيائي.



الحوادث الوعائية الدماغية

إشراف

د. عماد خليل سعادة

رئيس قسم العصبية - مشفى تشرين العسكري

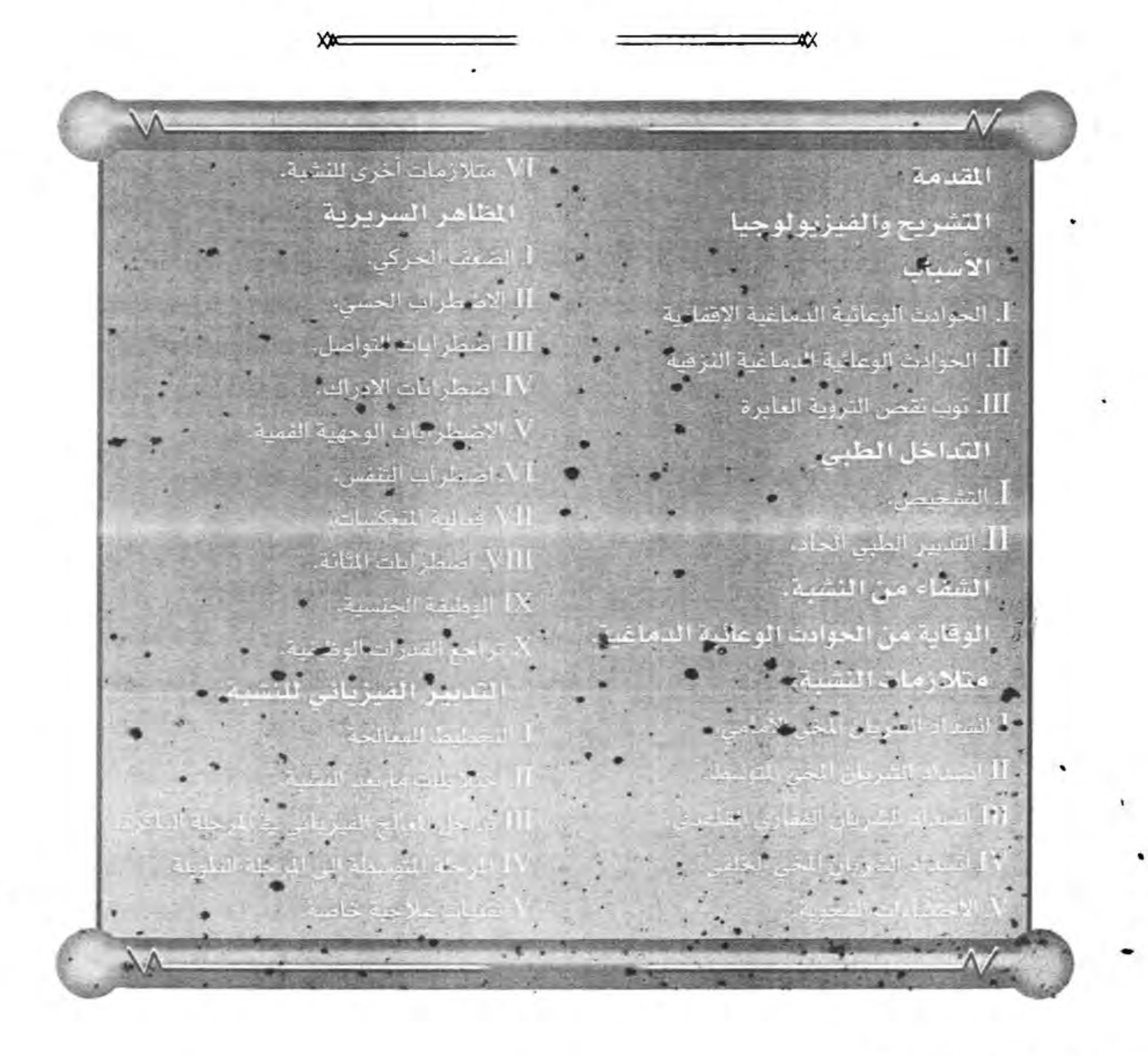
عضو الكلية الملكية البريطانية للأطباء

عضو جمعية الأمراض العصبية البريطانية

الفصل السابع

الحوادث الوعائية الدماغية

Cerebro Vascular Accidents



المقدمة: introduction

يقصد بالأمراض الوعائية الدماغية كل الاضطرابات الوظيفية الدماغية الناجمة عن اضطراب التروية الدموية للدماغ. قد تكون الآفة في الشريان أو الوريد أو كليهما، حيث تؤدي أذية جدار الوعاء إلى انسداد جزئي أو كامل أو إلى نزف يؤدي إلى اضطراب في الدوران الدماغي.

أكثر الأوعية الدماغية إصابة بالحوادث الوعائية هو الشريان السباتي الباطن. يمكن أن تنجم الآفات الوعائية الدماغية عن التصلب العصيدي (أكثر شيوعاً) أو التغيرات الناجمة عن ارتفاع التوتر الشرياني أو التشوهات الشريانية الوريدية أو التشنج الوعائي أو الالتهاب أو التهاب الشرايين أو الإنصمام.

وكنتيجة للآفة الوعائية تفقد جدران الأوعية مرونتها، وتصبح متصلبة، ويحدث فيها ترسبات عصيدية أو لويحات يمكن أن تكون مصدراً لانطلاق الصمات.

[illegible]

تشكل النشبة المشكلة العصبية الريئسة في الولايات المتحدة وفي العالم، وعلى الرغم من أن الجهود الوقائية المبذولة قد سببت انخفاضاً ملحوظاً في معدل الحدوث خلال القرن الماضي غير أن النشبة لاتزال تُعد السبب الثالث للوفاة (بعد نقص التروية القلبية والسرطان). وتُقدر الجمعية العالمية للنشبات The National stroke Association أن أربعة ملايين أمريكي يعيشون مع آثار النشبة، وتحدث 100000 إصابة جديدة سنوياً. ويقدر معدل الوفيات من النشبات الحادة في الولايات المتحدة بنسبة 7.62٪ أو 160000مريض سنوياً. وهناك ما يقرب 2 مليون شخص مصابون بالنشبة لايزالون على قيد الحياة ولديهم بعض الإعاقة و40٪ من هؤلاء يحتاجون للمساعدة للقيام بالأنشطة اليومية الاعتيادية.

التشريح والفيزيولوجيا

Anatomy and Physiology

يتراوح الجريان الدموي السوي في النسيج الدماغي عند البالغين بين 05-55 ملم / 001غ من وزن الدماغ / الدقيقة. ويبلغ هذا المعدل بالنسبة لكامل الدماغ نحو 057مل /د، أو 15٪ من إجمالي النتاج القلبي خلال الراحة. ويؤدي الإنقطاع الكامل للتروية الدموية الدماغية إلى فقد الوعي في غضون 10.5ثوان. وينجم عن ذلك عدم وصول الأكسجين إلى الخلايا الدماغية، الأمر الذي يلغي استقلابها بمعظمه. يرتبط الجريان الدموي الدماغي ارتباطاً وثيقاً باستقلاب النسيج الدماغي، كما هو الأمر في معظم مناطق التوعية الأخرى في الجسم. وهناك على الأقل ثلاثة عوامل استقلابية مختلفة تؤثر بشدة في تنظيم الجريان الدموي الدماغي، وهي تركيز CO_2 و H^+ وتركيز O_2 . وبذلك يمكن القول بأن التوسع الوعائي الدماغي يحدث بـ:

- ارتفاع التركيز القسمي لغاز ثاني أكسيد الكربون $Pa\ co_2$
- انخفاض التركيز القسمي للأكسجين Pao_2
- انخفاض PH
- انخفاض التوتر الشرياني.

ويحدث التقبض الوعائي الدماغي بـ:فرط تهوية أو فرط أكسجة أو ارتفاع PH أو انخفاض $Pa\ co_2$

وبالتالي يتميز الدماغ بقدرته على التنظيم الذاتي للدوران الدماغي بشكل مستقل عن تبدلات الدوران الجهازية.

تتفرع الشرايين المغذية للدماغ من قوس الأبهر، لتشكل التروية الأمامية والتروية الخلفية. تأتي التروية الأمامية من الشريانين السباتيين، الشكل(7-1). الذين يتفرع كل منهما إلى سباتي ظاهر وآخر باطن ضمن العنق، ويدخل بعدها كل سباتي باطن ضمن قناة خاصة في قاعدة العظم الصدغي ويبزغ داخل الحفرة القحفية المتوسطة، حيث يشكل عروة جانب السرج التركي ضمن الجيب الكهفي، ويعطي الشريان العيني قبل أن يتفرع إلى الشريانين المخيين الأمامي والمتوسط.

وتأتي التروية الخلفية من الشريانين الفقريين، الشكل (7-1). الذين يتفرع كل منهما عن الشريان تحت الترقوة الموافق، ثم يدخل ضمن قناة الشريان الفقري في ثقوب النواتئ المعترضة للفقرات الرقبية.

وبعد ذلك يدخل كل شريان القحف من الثقبة الكبرى ويتحد مع نظيره على الخط المتوسط ليشكلان الشريان القاعدي الذي يعطي الشرايين المخيخية، وينتهي متفرعاً إلى شريانين مخيين خلفيين.

تتكون حلقة ويلس Circl of willis من سبعة شرايين، شريان وصالي أمامي وحيد يصل بين شريانين مخيين أماميين، وشريانين وصاليين خلفيين يصل كل منهما بين الشريان المخي الخلفي والشريان السباتي الموافق، الشكل (7-1). ولهذه الحلقة تبدلات تشريحية كثيرة بين الأشخاص، فالشريان الوصالي الأمامي قد يكون غائباً لدى البعض، وأحياناً قد يزول شريان مخي أمامي وقد يبقى الآخر ليقوم بتروية الجانبين، كما أن الشريان الوصالي الخلفي قد يكون متضيقاً جداً في إحدى الجهتين ومتوسعاً في الجهة الأخرى.

وتُعد بذلك شرايين الدماغ الأساسية:

يدور في الأمام حول ركبة الجسم الثفني ثم ينحني فوقه متجهاً نحو الخلف ويروي الوجه الإنسي لنصف الكرة المخية، إضافة لجزء من تلافيف قبة نصف الكرة المخية، الشكل (7-1)

الشكل7-1 شرايين العنق و الرأس .

A- الشريان العضدي الرأسي ،الشريان السباتي الأصلي الايمن وتفرعاتها ،الشرايين الرئيسية هي الشريان السباتي الاصلي والفقاري

B- منظر سفلي للدماغ يظهر كل من الشريان الفقاري و القاعدي والسباتي الباطن وتفرعاتها

C- منظر أنسي للدماغ يظهر الشريان المخي المتوسط و الأمامي و الخلفي

D- منظر وحشي للدماغ يظهر توزع الشريان المخي المتوسط وتظهر الأشكال من B الى D المناطق التي ترويها هذه الشرايين

A

Posterior Artery
Occipital artery
Maxillary artery
Lingual artery
Internal carotid artery
External carotid artery
Vertebral artery
Common carotid artery
Ascending pharyngeal artery
Facial artery
Superior thyroid artery
Thyrocervical trunk
Subclavian artery
Brachiocephalic artery
Internal thoracic artery

B

Middle cerebral artery
Part of temporal lobe removed to reveal middle cerebral artery
Internal carotid artery
Posterior cerebral artery
Basilar artery
Vertebral artery
Part of cerebellum removed to reveal posterior cerebral artery
Anterior spinal artery
Anterior communicating artery
Anterior cerebral artery
Posterior communicating artery
Posterior cerebral artery
Superior cerebellar artery
Anterior inferior cerebellar artery
Posterior inferior cerebellar artery
Cerebral arterial circle (Circle of Willis)

C

Anterior cerebral artery
Middle cerebral artery
Posterior cerebral artery

D

Middle cerebral artery

الشريان المخي المتوسط: يدخل شق سلفيوس عند قاعدة الدماغ بين الفصين الجبهي والصدغي، وتتوزع فروعه على الوجه الوحشي لنصف الكرة المخية ويشمل ثلثي هذا الوجه ثم يتابع نحو عمق المادة الدماغية ليعطي الشرايين المخططة والعدسية للمهاد والجسم المخطط والمحفظة الداخلية، الشكل (7-1).

الشريان المخي الخلفي: يدور للأعلى حول السويقة المخية، ويروي الفص القذالي مع أرضية الفص الصدغي. الشكل (7-1).

إن لقدرات الدماغ على التنظيم الذاتي حدوداً لا يكون بالإمكان بعدها حماية الخلية العصبية من عقابيل نقص التروية. فهبوط الضغط الشرياني الحاد مع بقاء الأرقام أعلى من 80 ملم ز لايترافق عادة بأية أذية بفضل التوسع الوعائي المعاوض، في حين أن هبوطه لأقل من70 ملم ز يترافق بنقص تدريجي بطيء في التروية الدماغية سرعان ماتشتد لتصل إلى مرحلة الأذية الخلوية العصبية إن لم يتم تصحيحه. ويزيد التصلب العصيدي من المقاومة الوعائية ومن الضغط الشرياني، ولكن حدوث هبوط ضغط مفاجئ يؤدي إلى نقص تروية بسبب نقص القدرة على المعاوضة وعدم توسع الأوعية بشكل كاف. يترافق الاحتشاء الدماغي بفقدان خاصية التنظيم الذاتي في الأوعية الخاصة بالمنطقة المتأذية مما يجعلها أشد تأثراً بهبوط الضغط الشرياني. تقدر العتبة الإقفارية بحوالي 23مل / 100غ / د، من 10 .23 مل / 100غ / د. تصاب الخلية العصبية بعجز وظيفي مع إمكانية عودتها للحالة الطبيعية بعد تحسن التروية. وتتموت الخلايا العصبية ببطء عندما تصبح التروية أقل من 10 مل / 100 غ / د وبحسب تحملها لنقص الأكسجين والغلوكوز (المادة البيضاء أشد تحملاً من المادة الرمادية إلى تموت خلوي سريع).

الأسباب: ETIOLOGY

I. الحوادث الوعائية الدماغية الإقفارية

II. الحوادث الوعائية الدماغية النزفية

III. نوب نقص التروية العابرة.

تقسم النشبات بشكل رئيس إلى قسمين، إقفارية 70٪، ونزفية 20٪، و10٪ المتبقية من منشأ غير محدد unspecified orgin

I. الحوادث الوعائية الدماغية الإقفارية: Ischemic CVAs

يؤدي الإقفار لنقص الأكسجة الدماغية hypoxia بسبب نقص التروية الدموية، وتقسم النشبات الإقفارية بدورها إلى مجموعتين رئيستين بحسب السبب إلى خثارية وصمية.

A. الخثار الدماغي: *cerebraL Thrombosis*

يشكل كلاً من التصلب العصيدي لأوعية الدماغ وبطء الجريان الدماغي الأسباب الرئيسية للخثار الدماغي، والذي يُعد السبب الأكثر شيوعاً للنشبة. يُعد الصداع عرض غير شائع في بداية الخثار، وقد يعاني بعض المرضى من الدوام والاضطرابات الذهنية أو الاختلاجات، وبعض الحالات لايمكن تمييزها عن النزف الدماغي أو الصمة الدماغية. وعموماً فإن النشبة لا تحدث بشكل مفاجئ وإنما يتطور فقدان عابر للنطق وشلل أو خزل في أحد شقي الجسم، وقد تحدث هذه الأعراض قبل حدوث الشلل الشديد ببضع ساعات أو أيام.

وبالتالي يمكن القول بأن المعطيات التالية توجه نحو احتشاء تالي لخثار

- تطور مترقي بحسب درجات السلم.
- تطور متأرجح (تحسن ونكس).
- وجود سوابق نشبات عابرة بنفس التوزع الشرياني.
- وجود سوابق آفات عصيدية (عرج متقطع في الطرفين السفليين، آلام خناقية). أكسجين والغلوكوز (المادة البيضاء أشد تحملاً من المادة الرمادية) ويؤدي الانقطاع التام والمفاجئ في التروية إلى تموت خلوي سريع.

B. الصمة الدماغية: *Cereberal Embolism*

إن الاضطرابات المرضية التي تصيب الجزء الأيسر من القلب كالتهاب الشغاف الخمجي والداء الرثوي القلبي واحتشاء العضلة القلبية وكذلك الانتانات الرئوية هي مصادر إطلاق الصمات. ومن المحتمل أن زرع صمام صنعي في القلب قد يؤهب للنشبة لأنه يظهر أن هناك نسبة متزايدة من حصول الصمات بعد هذا الإجراء ويمكن انقاص هذا الاختلاط بتطبيق مضادات التخثر بعد العملية. ومن الأسباب المحتملة الأخرى للصمة الدماغية والنشبة قصور ناظم الخطا في القلب والرجفان الأذيني وقلب النظم Cardioversion في سياق معالجة الرجفان الأذيني. تتوضع الصمة عادةً في الشريان المخي المتوسط أو فروعه حيث تسبب اضطراباً في الجريان، وأن الحدوث المفاجئ للخزل الشقي مع أو بدون حدوث حبسة أو نقص في الوعي لدى مريض مصاب بداء قلبي أو رئوي هو مظهر مميز للصمة الدماغية. وبالتالي يمكن القول بأن المعطيات التالية توجه نحو تشخيص صمة:

- بدء مفاجئ وخزل على أشده منذ البدء
- الاحتشاء واسع نسبياً على CT ويتحول إلى احتشاء نازف
- وجود آفة قلبية معروفة (أو آفة أبهرية أو سباتية)

■ وجود أنيات احتشائية بتوزعات شريانية متعددة

■ حدوث تحسن سريع وممتاز.

I. الحوادث الوعائية الدماغية النزفية

Hemorrhagic CVAs

يمكن أن يحدث النزف إما فوق الجافية أو تحت الجافية أو في المسافة تحت العنكبوتية أو ضمن سمك المادة الدماغية.

A. النزف فوق الجافية ، *Extradural Hemorrhage*

يعد النزف خارج الجافية حالة جراحية عاجلة تقتضي عناية مشددة. وتحدث هذه الحالة عادةً بعد كسور الجمجمة مع تمزق شريان المخي المتوسط أو الشرايين السحائية الأخرى. وإذا لم يعالج المريض خلال ساعات من الحادث ففرصته في النجاة ستكون قليلة.

B. النزف تحت الجافية ، *subdural Hemorrhage*

إن النزف تحت الجافية هو نزف وريدي بطيء، لذلك يتطلب الأمر وقتاً أطول لكي يتشكل ويسبب ضغطاً على الدماغ.

C. النزف تحت العنكبوتي ،

subarachnoid Hemorrhage

قد ينجم عن رض أو عن ارتفاع توتر شرياني ولكن السبب الأكثر شيوعاً هو التسرب من أم دم خلقية congeental Aneurysm في منطقة حلقة ويليس أو التشوهات الولادية الشريانية الوريدية في أوعية الدماغ. أو أي شريان في الدماغ قد يكون موقعاً لأم الدم

D. النزف ضمن المادة الدماغية ،

أكثر ما يحدث لدى مرضى التصلب العصيدي وارتفاع التوتر الشرياني، لأن التغيرات التنكسية الناجمة عن المرض تسبب عادة تمزق الأوعية. يحدث النزف غالباً بسن 40-70 سنة، أما الأشخاص دون الأربعين فيحدث لديهم النزف الدماغي عادة بسبب التشوهات الشريانية الوريدية.

النزف عادة شرياني، ويحدث بشكل خاص حول النوى القاعدية. وقد ينجم النزف الدماغي كذلك عن آفات شريانية خاصة، أو وجود الأورام الدماغية أو استعمال الأدوية (مضادات التخثر الفموية، الأمفيتامين، ومختلف أدوية الإدمان).

تعتمد الصورة السريرية والإنذار بشكل أساسي على شدة النزف والتأذي الدماغي. أحياناً يؤدي النزف إلى تمزق جدار البطين الجانبي وحصول النزف ضمن البطينات (فيضان بطيني) الذي يغلب أن يكون مميتاً.

البدء عادةً مفاجيء بصداع شديد، وحالما يكبر الورم الدموي يسبب أعراضاً عصبيةً أشد بشكل اضطرابات في الوعي والعلامات الحيوية. إذا تمدد النزف أو حدث تدريجياً فقد لايسبب أعراضاً انضغاطية هامة. وبشكل مقابل فإن الاضطراب الكامل يمكن أن يحصل خلال ساعات، وإن التدهور في الوعي (خبل / سبات) في المراحل المبكرة من حادثة النزف يكون عادة نذيرشؤم.

II. نوب نقص التروية العابرة:

Transient Ischemic Attacks

هي عبارة عن اضطراب عابر أو مؤقت في الوظيفة الحركية أو الحسية أو البصرية يستمر لثوانٍ قليلة أو دقائق ولكن ليس لأكثر من 24 ساعة. يحصل عادة شفاء كامل ما بين النوب، وتُعد نوبة نقص التروية العابرة مشعراً بخطورة تطور النشبة التي أكثر ما تحدث في الشهر الأول التالي لحدوث النشبة الأولى. وسبب حدوث هذه النوب هو الاضطراب المؤقت في جريان الدم إلى منطقة معينة من الدماغ بسبب عوامل عديدة تتضمن انسداد الجريان في الأوعية الشعرية بصمة صغيرة، وهبوط ضغط التروية، واضطراب النظم وهكذا...

التداخل الطبي

INTERVENTION MEDICAL

I. التشخيص.

II. التدبير الطبي الحاد

I. التشخيص Diagnosis

يتم التشخيص من خلال القصة السريرية، الفحص السريري والاستقصاءات. صبيةً أشد بشكل اضطرابات في الوعي والعلامات الحيوية. إذا تمدد النزف أو حدث تدريجياً فقد لايسبب أعراضاً انضغاطية هامة. وبشكل مقابل فإن الاضطراب الكامل يمكن أن يحصل خلال ساعات، وإن التدهور في الوعي (خبل / سبات) في المراحل المبكرة من حادثة النزف يكون عادة نذيرشؤم.

تُعد القصة السريرية ذات أهمية بالغة في التوجه نحو معرفة السبب، ويُنظر فيها إلى التطور الزمني للأعراض، وذلك هام جداً، فالبدء مفاجيء جداً في حالة الصمة مع كون الأعراض على أشدها منذ البدء مع احتمال تحسن الأعراض، في حين يكون البدء مفاجيء أيضاً في حالات النزف ولكن بدون تحسن سريع وتتطور الأعراض بشكل مترق أو تتأرجح بين التحسن والتفاقم في حالة الخثار.

وينظر كذلك إلى الجنس، فالرجال أكثر إصابة وتزداد احتمالات الإصابة لدى النساء ما بعد سن اليأس. السن، والعرق (النزف التالي لفرط التوتر الشرياني أكثر مصادفة في الزنوج والأسيويين، في حين أن الاحتشاءات أقل حدوثاً لديهم مقارنة مع البيض)، الحمل، السوابق المرضية مثل فرط التوتر الشرياني، التدخين، السكري، آفة قلبية، الأدوية(مميعات، مانعات الحمل الفموية، الامفتامين). ويجب كذلك النظر إلى الظروف المحيطة بالمريض عند بدء ظهور الأعراض،

فوجود قصة رض توجه نحو احتمال حدوث نزف كما أنه يؤهب لحدوث تسلخ أبهر صاعد وبالتالي احتشاء دماغي، أما السعال والعطاس فيساهم في إطلاق الصمات، الجهد العضلي أو ممارسة الجنس يزيد من احتمال حدوث النزف الدماغي، في حين لوحظ أن القيام ليلاً للبوال يمكن أن يساهم في إطلاق الصمات كما أنه قد يترافق مع غشي ونقص تروية دماغية بسبب هبوط التوتر الشرياني. وينظر كذلك إلى الأعراض المشاركة التي تساهم في تحديد طبيعة وسبب العلة المرضية المسؤولة، فوجود الحمى والنفخات بإصغاء القلب يوجه نحو التهاب شغاف القلب، والصداع يوجه نحو النزف الدماغي ولكنه يرافق أيضاً الاحتشاء التالي لالتهاب الأوعية والشقيقة أو الخثارات الوريدية، ويوجه وجود انتان في الجوار (التهاب الخشاء أو التهاب أذن وسطى قيحي مثلاً) نحو خثار في الأوردة أو الجيوب الدماغية. وتشاهد الاقياءات في النزوف وفي الاحتشاء بتوزع الشريان الفقري أو في الشقيقة. وتشاهد النوب الصرعية في النزوف أو الصمات ونادراً في الخثار. ويرجع اضطراب الوعي الباكر احتمال النزف الدماغي وغياب علامات التوضع يوجه نحو النزف تحت العنكبوتي. ويتماشى فقد الوعي البدئي مع النزف الدماغي أو نقص التروية بتوزع الفقري القاعدي.

ويمكن من الفحص العصبي التوجه نحو التشخيص، فالخزل الشقي الصرف بدون اضطراب حسي أو بصري أو حبسة أو تغييم وعي يوجه نحو أذية الشرايين الثاقبة (بفعل خنار عصيدي) أو فجوة أو نزف مستبطن صغير. ويتماشى وجود الحبسة مع احتشاء بتوزع الشريان المخي المتوسط. ويوجه اضطراب الوعي المفاجيء دون علامات توضع نحو نزف تحت العنكبوتي. ويدل الشفع، الدوار، الرتة، نقص السمع، الضعف المتصالب(لقوة يمنى وخزل شقي أيسر مثلاً) على أذية في جذع الدماغ.

وبعد الوصول إلى توجه سريري من خلال الاستجواب والفحص السريري يصبح من الضروري التأكد من التشخيص لتحديد العلاج المناسب، ويتم ذلك من خلال استقصاءات خاصة مثل الفحوص الدموية المخبرية، الاستقصاءات القلبية والوعائية، والتصوير الطبقي المحوري والمرنان.

II التدبير الطبي الحاد

Acute Medical Management

يتضمن البدء بتدبير الوظائف الحيوية والمباشرة بإجراء الاستقصاءات اللازمة للتشخيص المؤكد، ودراسة إمكانية العلاج بحالات الخثرة واستطبابات العلاج بالهيبارين أو الأسبرين ومضادات تجمع الصفيحات والعلاج بالأدوية الحامية للخلايا.

وقد يتضمن التدبير الطبي للمريض المصاب بنشبة حادة إعطاء المدرات لإنقاص الوذمة التي تصل لحدها الأعظمي في اليوم 3 إلى 5 بعد الاحتشاء الدماغي. ويوجه العلاج كذلك نحو تحسين الجريان الدموي الدماغي والاستقلاب والمحافظة على الطرق الهوائية والدوران الدماغي. ومن الضروري تأمين أكسجة كافية للدم الدماغي لإنقاص الأذية الدماغية، ويجب المحافظة على الضغط الشرياني ونتاج القلب للمحافظة على التروية الدماغية، وكذلك يجب التأكيد على الإماهة (السوائل داخل الوريد) للانقاص من لزوجة الدم وتحسين التروية الدماغية، وتعطى المعالجة بالاكسجين إذا كانت ضرورية بضغط مناسب.

يوضع المريض بوضعية نصف الكب Semiprone أو الوضعية الجانبية مع رفع الرأس قليلاً للانقاص من ضغط الأوردة الدماغية. ويُعد التنبيب الرغامي والتهوية الآلية ضرورياً لدى مريض النشبة الواسعة لأن توقف التنفس عادة اختلاط مهدد للحياة في هذه الحالة. ويجب مراقبة الاختلاطات التنفسية (الاستنشاق، الانخماص، ذات الرئة)التي يمكن أن تحدث بسبب غياب منعكس الغثيان ونقص الحركية أو نقص التهوية.

ويجب فحص القلب للتحري عن اضطرابات الحجم والنظم وعلامات قصور القلب الاحتقاني. ويجب عدم السماح للضغط الدموي أن يهبط بشكل مفاجيء لأن ذلك قد يؤدي إلى إقفار دماغي أو إقفار قلبي، ويجب علاج ارتفاع التوتر الشرياني والوقاية منه.

الشفاء من النشبة:

Recovery From Strocke

يعاني العديد من الناجين من النشبات من إعاقة عصبية دائمة لاتمكنهم من استئناف دورهم في الحياة الذي كانوا يمارسوه من قبل، وتُعد مرحلة التداخل خلال 6 إلى 18 شهراً بعد الإصابة الدماغية مهمة جداً والأكثر فائدة للمريض Fuller 1998 .وتقدر مؤشرات الشفاء العامة بأن 10٪ من الأشخاص المصابين بـCVA يشفون تماماً، و25٪ لديهم ضعف خفيف، و40٪ لديهم ضعف متوسط إلى حاد، و10٪ يحتاجون إلى عناية لفترة طويلة، و15٪ يموتون بعد فترة وجيزة من الإصابة (الجمعية العالمية للنشبة 1998)

وتختلف البيانات الخاصة بالمقدرة الوظيفية بعد CVA، فقد أظهرت دراسة Hamframing التي استمرت 24 سنة بأن 69٪ من المصابين بـ CVA يستطيعون ممارسة النشاطات اليومية بشكل مستقل، و80٪ مستقلين في المهمات الحركية الوظيفية، و84٪ عادوا لمنازلهم. وعلى الرغم من الاستقلال في العناية الشخصية وأداء المهمات الحركية الوظفية فإن 71٪ من الأشخاص لديهم نقص في الوظيفة المهنية Vocational، و62٪ تراجعت فرص التواصل

اجتماعي لديهم و16٪ يحتاجون إلى مؤسسات العناية بالعجزة Ross و 1996 Harvey الجمعية العالمية للنشبة) وتقترح بيانات المأخوذة عن قياس الاستقلال الوظيفي بأن المرضى الذين خضعوا لإعادة التأهيل لمدة 28 يوم تقريباً بعد إصابتهم بالنشبة ظهروا تحسن أفضل في المشي، التنقل، العناية الشخصية، التحكم بالمصرات Sphincter Control. ولوحظ تحسنات دراماتيكية أقل في مناطق الاتصال Communication والمهارات الاجتماعية Social Skills ويبين الجدول (7-1) دراسة أجريت على 348 مريض بعد تحويلهم إلى العلاج الفيزيائي Partridge وزملاؤه 1993 وبينت النتائج اختلاف مظاهر التحسن في أداء النشاطات الوظيفية المختلفة. وتبين بأن جميع المرضى تقريباً (96 ٪، 348 / 334) استطاعوا المحافظة على الجلوس المتوازن خلال 6 أسابيع، بينما استطاع 195 المشي الجانبي بشكل مستقل (56٪).

الجدول 7-1 الشفاء من الإعاقة بعد النشبة

الحركات المدروسة	عند الإحالة	الاسبوع الأول	2	4	6	عدم القدرة في الاسبوع 6
1. الاستلقاء على الظهر، دوران الرأس لليمين واليسار.	302(86.8)	323(92.8)	331(95.1)	335(96.3)	431(98.0)	7(2.0)
2. الحفاظ على الجلوس المتوازن لدقيقة واحدة.	234(67.2)	287(82.5)	306(87.9)	326(93.7)	334(96.0)	14(4.0)
3. الاستلقاء على الظهر، الدوران للجانب الأيمن	149(42.8)	208(59.8)	240(69.0)	273(78.4)	294(84.5)	54(15.5)
4. الاستلقاء على الظهر، النهوض إلى الجلوس من اليسار إلى اليمين	99(28.4)	159(45.7)	202(58.0)	241(69.3)	259(74.4)	89(25.6)
5. الوقوف إلى الوقوف الحر.	102(29.3)	156(44.8)	198(56.9)	230(66.1)	254(37.0)	94(27.0)
6. من الجلوس، الانتقال إلى الكرسي من الجانب الأيمن والأيسر.	84(24.1)	138(39.7)	174(50.0)	217(62.4)	241(69.3)	107(30.7)
7. من الوقوف، عمل خطوتين نحو الأمام	68(19.5)	120(34.5)	157(45.1)	202(58.0)	228(65.5)	120(34.5)
8. من الوقوف، عمل خطوتين نحو الخلف.	52(14.9)	99(28.4)	138(39.7)	186(53.4)	211(60.6)	137(39.4)
9. المشي الجانبي المستقل.	41(11.8)	86(24.7)	120(34.5)	169(48.6)	195(56.0)	153(44.0)

وبينما لم يكتمل استقصاء مدى المهمات الحركية، فإن النتائج تدل على أن مجموعات حركية معينة يمكن أن تتطلب إما معالجة فيزيائية إضافية أو فترة أطول أثناء إعادة التأهيل لاسترجاع المقدرة الحركية.

الوقاية من النشبات:

Prevention Of CVAs

إن الوقاية من النشبة هي المقاربة الأمثل، ويجب اتباع الخطوات التي تغير من العوامل والحالات البيئية التي تعرض بعض الأشخاص للنشبة. وتُعد السيطرة على فرط التوتر الشرياني hypertension، الذي يُعد عامل الخطورة الأكبر، هو المفتاح الرئيس للوقاية. إن المرضى المصابون بآفات قلبية وعائية (داء رثوي قلبي، اضطرابات النظم وخاصة الرجفان الأذيني، قصور القلب الاحتقاني، ضخامة البطين الأيسر) لديهم خطورة زائدة للإصابة بالصمة الدماغية التي تنطلق من القلب. ويرتبط ارتفاع معدل الهيماتوكريت بزيادة معدل حدوث الاحتشاء الدماغي. ويترافق الداء السكري مع زيادة تشكل العصائد.

يظهر أن هناك زيادة في خطورة الإصابة بالنشبة لدى النساء اللواتي يتناولن حبوب منع الحمل، ويتعزز ذلك بارتفاع التوتر الشرياني والسن فوق 35 سنة والتدخين وارتفاع مستوى الاستروجين.

إن هبوط الضغط الشديد أو المديد بعد الصدمة أو النزف أو الجراحة أو الإجراءات التشخيصية أو تناول بعض الأدوية يمكن أن يسبب إقفاراً معمماً في الدماغ، ويتطلب المريض في هذه الحالة مراقبة حذرة. ويُعد الإدمان الدوائي سبباً للنشبة وخاصة لدى المراهقين وصغار البالغين، ويجب توجيه الاهتمام لدى الأشخاص الكبار نحو السيطرة على شحوم الدم (وخاصة الكولسترول) وضغط الدم والتدخين والبدانة، ويبدو أن هناك صلة ما بين تناول المشروبات الكحولية وحدوث النشبة. ولسوء الحظ، لا يعلم معظم الناس بأنه يمكن الوقاية من النشبة وتوفر التداخل العلاجي، ويستغرقون فترة طويلة (12 ساعة) للذهاب إلى المشفى بعد ظهور الأعراض، مع العلم بأن الساعات الأولى (3 ساعات) تُعد هامة جداً للحصول على نتائج علاجية جيدة، وقد ازدادت جهود التثقيف الصحي، وازداد التأثير لإعادة تسمية النشبة بالنوبة الدماغية brain attack، وتنبيه الأشخاص لضرورة استدعاء الإسعاف أثناء ظهور الأعراض مباشرة (كما في حالات احتشاء العضلة القلبية) لتلقي العناية الطبية الأمثل (الجمعية العالمية للنشبة)1998.

متلازمات النشبة : stroke syndromes

I. إنسداد الشريان المخي الأمامي.

II. إنسداد الشريان المخي المتوسط.

III. إنسداد الشريان الفقاري القاعدي.

IV. إنسداد الشريان المخي الخلفي.

V. الاحتشاءات الضجّوية.

VI. متلازمات أخرى للنشبة.

لفهم المظاهر السريرية عند مريض النشبة فإنه من الضروري الإطلاع على التشريح والفيزيولوجيا الدماغية، (انظر الفصل الأول والثاني)، وبما أن التروية الدماغية معروفة بشكل جيد، فإن الأعراض الناجمة تمكن من التنبؤ عن مكان الإصابة، مع وجود بعض الفروقات بين الأشخاص ويبين الجدول (2.7) متلازمات النشبة الشائعة.

I إنسداد الشريان المخي الأمامي:

Anterior Cerebral Artery occlusion

يُعد إنسداد الشريان المخي الأمامي غير شائع، وغالباً ما يحدث نتيجة صمة Fuller1998وتتظاهر إصابته بضعف مقابل وفقد حسي، بشكل رئيسي في الطرف السفلي، حبسة aphasia، سلس بولي Incontinence، وفي حالة الاحتشاء الحاد ظهور اضطراب في السلوك والذاكرة.

II انسداد الشريان المخي المتوسط:

Middle Cerebral Artery Occlusion

- تُعد احتشاءات الشريان المخي المتوسط السبب الأكثر شيوعاً للنشبات، وتؤدي إلى فقد حسي وضعف في الوجه والطرف العلوي المقابل، وغالباً ما تكون إصابة الطرف السفلي أخف. وتؤدي إصابة نصف الكرة المخية المسيطر إلى حبسة شاملة Global aphasia ويمكن أن يحدث عمى نصفي شقي مقابل

Homonymous hemianopia (فقدان الرؤيا في نصف الساحة البصرية). وقد يحصل شلل بالحدقة eye gaze Conjugate

III انسداد الشريان الفقاري القاعدي:

Vertebrobasilar Artery Occlusion

غالباً ما يكون الانسداد الكامل للشريان الفقاري القاعدي مهدداً للحياة، وتشتمل إصابة الأعصاب القحفية الشفع diplopia (رؤية مزدوجة)، عسرة البلع dysphagia(صعوبة البلع)، الرتة dysarthria (صعوبة تشكل الكلمات نتيجة ضعف اللسان وعضلات الوجه)، الصمم deafness، ربما الدوار Vertigo (الدوام dizziness)، ويمكن أن تؤدي احتشاءات المناطق المرواة بتوزع هذه الشرايين إلى الرنح Ataxia، والتي تتصف بحركات غير متناسقة، اضطراب التوازن، والصداع. ويسبب انسداد الشريان القاعدي لحصول تناذر الانعقال

locked-in Syndrome حيث يكون المريض يقظ ومتوجه لكنه غير قادر على الحركة أو الكلام بسبب ضعف كافة مجموعات العضلية. وتُعد حركات العين العمودية النمط الوحيد من الحركات الفاعلة المكنة، وتصبح بذلك الوسيلة الأساسية للمريض في التواصل.

Harvey and rot 1996.

IV. انسداد الشريان المخي الخلفي:

Posterior Cerebral Artery Occlusion

يؤدي انسداد هذا ن إلى فقد حسي مقابل، الألم، اضطرابات الذاكرة، عمى نصفي شقي موافق homonymous hemianopia، العمه البصري visual agnosia عدم المقدرة على تمييز الأشخاص أو الأشياء المألوفة، وعمى قشري Cortical blindness.

V. الاحتشاءات الفجوية: lacunar infarcs

الفجوات هي بؤر من التفكك النسيجي البارانشيمي، تقيس من 10.1 ملم، وتحدث بسبب انسداد الشريان التالي لتنكس هياليني في جداره، وتكثر مشاهدتها لدى مرضى فرط التوتر الشرياني بعد عمر 50 سنة.

ويستعمل تعبير الفجوة lacuna لأن التجويف الكيسي Cavity Cystic يبقى بعد زوال النسيج المحتشي.

وتحدث أعراض لانوعية مثل الغشي، رتة عابرة، تخليط ذهني.

أما الأعراض الوصفية فهي ضعف حركي صرف ونقص حسي. فهي صرف أو رتة مع خرق (العجز عن التحكم بحركات اليد).

تتراجع الأعراض عموماً بشكل جزئي، ولكن تكرر حدوثها يؤدي إلى تناذر بصلي كاذب، ويمكن أن تزداد الحالة تدهوراً مع ظهور اضطراب المشية(خطى قصيرة)، عدم استمساك المصرات، نقص التركيز، اضطراب الذاكرة، وأخيراً العتاهة مع الحركية-اللامشي Abasia Astasia

VI. المتلازمات الأخرى للنشبة:

Other Stroke Syndromes

توجد متلازمات أخرى تحدث نتيجة للنشبة، وترتبط الاضطرابات العصبية بشكل كبير بالمنطقة الدماغية المصابة. فمثلاً، تؤدي النشبة ضمن الفص الجداري إلى إهمال neglect، المريض للجانب المصاب من الجسم، وضعف الإدراك، والوظوب الحركي Motor persevera-tion إعادة مستمرة وآلية لأفعال أو كلمات أو تعابير غير ملائمة وغالباً ما يكون من الصعب إعادة توجيه هؤلاء المرضى إلى أفكار أو فعاليات جديدة. وترتبط المظاهر السريرية أيضاً بنصف الكرة المخية المصاب. فالنصف الأيسر هو الجانب الكلامي والتحليلي، فهو يُمكن من معاملة المعلومات بشكل متتالي وملاحظة التفاصيل، ويُعد الكلام والقدرة على الفهم Comprehension كذلك من وظائفه. ويميل نصف الكرة المخية الأيمن لأن يكون النصف الأكثر علاقة بالأعمال ذات البراعة والذوق الرفيع، (Artistic)، فالمقدرة على النظر إلى المعلومات بشكل شامل (اعتبار الشخص وحدة عاملة متكاملة) Holistically، معاملة المعلومات غير الشفهية، استقبال العواطف، إدراك صورة الجسم، تُعد جميعها من وظائفه.

A. متلازمة الألم المهادية:

Thalamic pain syndrome

يمكن أن تحدث متلازمة الألم المهادية بعد الاحتشاء أو النزف وحشي المهاد، الذراع الخلفي للمحفظة الداخلية، أو الفص الجداري. يشعر المريض بألم حارق غير محتمل ووظوب حسي sensory perseveration. ويبقى الإحساس بالمنبه لفترة طويلة بعد زواله. ويتلقى المريض الإحساس أيضاً بشكل مؤلم ومبالغ به.

B. متلازمة الاندفاع: *Pusher syndrome*

يمكن أن يبدي مرضى النشبات CVAs والذين لديهم فالج شقي أيسر متلازمة تتصف بما يلي:

- دوران العنق وعطف جانبي للأيمن.
- غياب أو ضعف معتبر للإدراك اللمسي والحسي الحركي Kinesthetic
- اضطرابات بصرية.
- عدم تناظر بالجذع truncal asymmetries.
- زيادة ثقل المشي على اليسار أثناء فعاليات الجلوس مع ظهور مقاومة أثناء المحاولة لإنجاز وضعية توزع ثقل متكافيء.
- صعوبة في التنقل كما أن المريض يندفع للوراء وبعيداً بالأطراف اليمنى (غير المصابة).

وسوف تناقش طرق المعالجة لهؤلاء المرضى لاحقاً في هذا الفصل.

وفي الخلاصة، برغم وصف متلازمات النشبة المختلفة وتصنيف الاضطرابات بحسب نصف الكرة المخية المصاب، فإن كل مريض يمكن أن يأتي بعلامات وأعراض مختلفة. لذلك ينبغي أن يعالج المرضى بشكل مفرد وعدم تصنيفهم على أساس الجانب المصاب. وإنما المعلومات المتعلقة بالاختلاف الوظيفي بين نصفي الكرة المخية، فإنها تخدم في التوجه أو وضع الإطار العام للتداخلات العلاجية التي يمكن اختيارها.

الجدول 2.7 التروية الدماغية والأعراض الناجمة عن اضطرابها:

الشريان	التوزع	الاضطراب لدى المريض
المخي الأمامي	الحافة العلوية للفصوص الجبهية والجدارية	ضعف مقابل وفقد حسي يشكل أشد في الطرف السفلي سلس بولي، حبسة، اضطرابات في السلوك والذاكرة.
المخي المتوسط	سطح نصفي الكرة المخية، وعمق الفصوص الجبهية والجدارية	**فقد** حسي مقابل وضعف في الوجه والطرف العلوي، وضعف أقل في الطرف السفلي، عمى بصفي شقي موافق حبسة (إصابة الجهة المسيطرة).
الفقاري القاعدي	جذع الدماغ والمخيخ	**إصابة** الأعصاب القحفية (شفع، عسرة بلع، الرتة، صمم، دوار، رنح، اضطرابات التوازن، صداع، دوام).
المخي الخلفي	الفص القفوي وقاعدة الفص الصدغي، المهاد، الجزء العلوي من جذع الدماغ	**فقد حسي مقابل**، متلازمة الألم المهادية، عمى بصري نصفي، عمه **بصري**، عمى قشري.

المظاهر السريرية

I. **الضعف الحركي.**

II. **الاضطراب الحسي.**

I.II **اضطرابات التواصل.**

IV. **اضطرابات الإدراك.**

V. **الاضطرابات الوجهية الفمية.**

VI. **اشتداد المنعكسات الوترية.**

VII. **اضطرابات التنفس.**

VIII. **اضطرابات المثانة.**

IX. **الوظيفة الجنسية.**

X: **تراجع القدرات الوظيفية.**

تسبب النشبة عدداً من النواقص العصبية اعتماداً على توضع الآفة (أي الشرايين أصيبت بالانسداد)، وحجم المنطقة ناقصة التروية وكمية الدوران الجانبي (الثانوي أو المعاوض). وإن النسيج المصاب بالتأذي لايمكن شفاؤه بشكل كامل.

I. الضعف الحركي: Motor Impairment

إن النشبة هي مرض يصيب العصبون المحرك العلوي، ويؤدي إلى فقدان السيطرة الإرادية على الحركات. وبما أن ألياف العصبون المحرك العلوي تتصالب فإن اضطراب السيطرة على الحركات الإرادية على أحد جانبي الجسم يعاكس إصابة العصبون المحرك العلوي في الجهة المقابلة من الدماغ، وأكثر أنماط الاضطرابات الحركية شيوعاً هو الفالج الشقي Hemiplegia (شلل أحد شقي الجسم) الذي ينجم عن إصابة المنطقة المقابلة من الدماغ، ومن العلامات الأخرى الخزل الشقي hemiparesis أو ضعف أحد شقي الجسم.

في المراحل المبكرة من النشبة قد يكون التظاهر السريري الأولي هو الشلل الرخو وضعف المنعكسات الوترية العميقة، وحالما تعود هذه المنعكسات للظهور (عادة خلال 48ساعة)يلاحظ زيادة المقوية العضلية والشناج في أطراف الشق المصاب، وتكون وضعية الأطراف بالعطف أو البسط، ويظهر التفعيل المشترك للعضلات ونماذج الحركات النمطية التي تدعى بالتآزرات synergies .

A. **الشناج:** *spasticity*

لقد ازدادت النظريات المتعلقة بتطور الشناج كأبحاث في علم السلوك الحركي Motor behavior وتطورت النظرية التقليدية للشناج بشكل أساسي حول فكرة أن الشناج يتطور استجابة لأذية النورون الحركي العلوي. وتندرج هذه الفكرة ضمن مفهوم التسلسل الهرمي للجهاز العصبي وتطور التحكم الحركي والحركة. وتشير الدراسات إلى أن الشناج يتطور بسبب فرط فعالية منعكس التمطيط أحادي المشبك. وتعتمد هذه النظرية على فيزيولوجيا المغزل العضلي، إذ تؤدي زيادة الإشارات الواردة من هذه المغازل ومن المستقبلات الحسية إلى التحكم بفعالية العصبون الحركي ألفا

ـوجود ضمن المادة الرمادية للنخاع الشوكي، ومن المعتقد بأن ـتمرار تفعيل العصبونات الحركية غاما أو الجهاز الحركي هو ـؤول عن التفعيل المستمر للجهاز الحسي عن طريق الحفاظ على ـساسية المغازل العضلية للتمطيط

Graik 1991 وقد ازدادت التساؤلات حول وثوقية هذه النظرية، ـد أشارت الاستقصاءات إلى أن قوة منعكس التمطيط غير كافية ـتحكم بفعالية جميع العصبونات الحركية ألفا، والنظرة الحالية ـشناج، يعتقد بأن فرط المقوية العضلية hypertonicity أو زيادة ـقوية العضلية تتطور نتيجةً للمعاملة الشاذة للإشارات الحسية بعد ـ يصل المنبه إلى النخاع الشوكي. وبالإضافة إلى ذلك، يفترض ـاحثون بأن الخلل في تعديل التثبيط من المراكز القشرية العليا وسبل ـعصبونات البينة يؤدي إلى ظهور الشناج لدى العديد من المرضى Graik.199 وللمزيد من المعلومات انظر الفصل الخامس.

B. تقييم المقوية العضلية:

Assessment Of Muscle Tone

يُعد مقياس Ashworth المعدل الوسيلة السريرية في تقييم المقوية، وهو مدرج من 0 إلى 4

حيث يدل 0 على عدم وجود زيادة في المقوية، بينما تدل4 على ثبات الطرف إما بوضعية العطف أو البسط. (انظر الفصل الخامس).

C. مراحل برنستروم للتحسن الحركي:

Brunnstrom Stages Of Motor Recovery

تتطابق علامات برنستروم مع خصائص مراحل التحسن الحركي بعد النشبة، وقد لاحظت ذلك من خلال دراساتها على العديد من مرضى النشبات CVAs، وراقبت مراحل تطور المقوية العضلية والتحسن. ويبين الجدول 3.7 وصفاً لهذه المراحل.

فقد لاحظت بأن مقوية العضلات المصابة تكون في البدء رخوة، وحالما يتحسن المريض تُستبدل الرخاوة بالشناج. يزداد الشناج ويبلغ ذروته في المرحلة الثالثة. وحتى هذه المرحلة، تقتصر المحاولات الحركية الإرادية للمريض على تآزر العاطفات والباسطات. ويعرف التآزر Synergy بعمل مجموعة من العضلات لإنجاز نماذج حركية. وتكون هذه النماذج في البدء بحركات العطف والبسط. الشكل (2.7). وتُعد الحركات الناتجة نمطية وبدائية ويمكن إظهارها إما باستجابة انعكاسية أو حركة إرادية. ويبين الجدول 4.7 وصفاً لنماذج حركات العطف والبسط في الطرف العلوي والسفلي.

وفي المرحلة اللاحقة يبدأ الشناج بالتراجع، وترتبط حركات المريض بشكل أقل بنماذج التآزر

فيمكن للشخص أن يركب الحركات في كل من نماذج العطف والبسط وأن يكون لديه تحكم إرادي أكبر بمكونات الحركة. وفي المرحلة الأخيرة من التحسن، يستمر الشناج بالتراجع، وتصبح الحركات المفردة ممكنة. فيستطيع المريض التحكم بسرعة واتجاه الحركات بسهولة أكثر، وتحسن المهارات الحركية الدقيقة.

وتشير برونسترم إلى أن المريض سوف يمر بجميع هذه المراحل ولايتخطى أياً منها. وعلى كل حال، من الممكن اختلاف المظاهر السريرية بين المرضى في أيّة مرحلة. فمن الممكن أن يجتاز المريض المرحلة بسرعة، وبذلك يصبح من الصعب ملاحظة خصائصها النموذجية.

وتفترض برونسترم كذلك إلى أن المريض قد يستقر في أي مرحلة، وأن الشفاء اللاحق غير ممكن. ومما سبق، ينبغي النظر إلى المرضى بشكل مفرد، وأن تطور هذه المراحل يختلف بين الأشخاص، ولذلك فإن التكهن بالإنذار طويل الأمد في المرحلة الباكرة من إعادة التأهيل يُعد صعباً.

الشكل7-2 نموذج التآزر في الطرف العلوي.



يؤدي نموذج التآزر في الطرف العلوي إلى عطف، تقريب، دوران داخلي للكتف، عطف المرفق، كب الساعد، عطف الرسغ و الأصابع.

الجدول 3.7 وصف مراحل التحسن لبرونسترم

المرحلة	الوصف
I. الرخاوة	لا توجد فعالية إرادية أو إنعكاسية في الطرف المصاب
II. بدء تطور الشناج	بدء تطور نماذج التآزر. يمكن أن تظهر بعض مكونات التآزر كارتكاسات مرافقة associated reactions
III. ازدياد الشناج وبلوغه الذروة	يمكن إنجازحركات التآزر للطرف العلوي أو الطرف السفلي بشكل إرادي
IV. بدء تراجع الشناج	من الممكن الاستقلال عن نماذج التآزر. المكونات المحدودة للحركة يمكن أن تكون ظاهرة.
V. استمرار الشناج بالتراجع	سيطرة النماذج المتآزرة أقل. وتصبح المكونات الأكثر تعقيداً للحركة ممكنة.
VI. غياب الشناج بشكل أساسي	ظهور الحركات المفردة ومكونات الحركة. ويمكن أن يظهر اضطراب التناسق في الحركات السريعة.
VII. العودة للوظيفة الطبيعية	العودة للمهارات الحركية الدقيقة.

الجدول 4.7، مكونات نماذج التآزر لبرونستروم.

	العطف	البسط
الطرف العلوي	سحب خلفي للوح الكتف و / أو رفع لوح الكتف، الدوران الخارجي للكتف، تبعيد الكتف إلى 90 درجة، عطف المرفق، استلقاء الساعد، عطف الرسغ والأصابع	سحب أمامي للوح الكتف، الدوران الداخلي للكتف، تقريب الكتف، البسط الكامل للمرفق، كب الساعد: بسط الرسغ مع عطف الأصابع
الطرف السفلي	عطف الورك، تبعيد ودوران خارجي، عطف الركبة إلى 90 درجة تقريباً، عطف ظهري مع إنقلاب داخلي للكاحل، **بسط** الأصابع	بسط الورك، تقريب، دوران داخلي، بسط الركبة، عطف أخمصي مع انقلاب داخلي للكاحل، عطف الأصابع.

D. ظهور الشناج في المجموعات العضلية الدانية

Development Of Spasticity in Proximal Muscle Groups

إن أول ما يتطور الشناج في كل من زنار الكتف وزنار الحوض، فعند الكتف، يُشاهد التقريب مع الدوران للأسفل للوح الكتف. ويمكن أن تظهر القساوة العضلية muscle stiffness في خافضات لوح الكتف، مقربات الكتف والمدورات الأنسية. وحالما تزداد المقوية في عضلات الطرف العلوي، فإنها تبدو بشكل واضح في ذات الرأسين العضدية، كابات الساعد، عاطفات الرسغ والأصابع.

ويعطي هذا التوزع للمقوية نموذج وضعية الطرف العلوي لدى مرضى النشبات. أما في الطرف السفلي فتزداد المقوية في كل من مقربات الحوض (سحب خلفي) Pelvic Retractors، مقربات الورك، المدورات الأنسية للورك، باسطات الركبة أو مربعة الرؤوس الفخذية، العاطفات الأخمصية، للكاحل والاستلقائيات Supinators، عاطفات الأصابع. ويعطي هذا التوزع للمقوية نموذج وضعية الطرف السفلي، وحالة البسط في الطرف السفلي.

الشكل (2.7)يبين خصائص وضعية الطرف العلوي عند المريض بعد النشبة. فتزداد المقوية في مقربات الكتف والمدورات الأنسية، ذات الرأسين العضدية. كابات الساعد، عاطفات الرسغ والأصابع،

E. النماذج الأخرى من التأذي الحركي:

Other Motor Impairments

توجد مشاكل حركية أخرى بالإضافة للسابقة عند هؤلاء المرضى. وقد بدأ تأثير الضعف العضلي أو الخزل يتلقى المزيد من الإهتمام في الأدب الطبي. فمرضى النشبة غالباً غير قادرين على تأمين القوة، التوتر أو العزم للبدء والتحكم بالحركات أو المحافظة على الوضعية. وبعد النشبة، قد يجد المرضى صعوبة في المحافظة على مستوى ثابت من القوة للتحكم بحركات الأطراف. ويُعد ضمور الألياف العضلية المتبقية في الجانب المصاب وسهولة تعب الوحدات الحركية من المظاهر الشائعة. وقد أشارت الدراسات إلى أن العضلات التي تتحكم بقوة القبض grib. وعاطفات الرسغ والأصابع من أكثر المجموعات العضلية التي تتأثر بعد الإصابة بالنشبة. ولاتدعم هذه الموجودات ما كان يؤمن به الكثير من الباحثين investigators من قبل، أن باسطات الطرف العلوي وعاطفات الطرف السفلي كانت المجموعات العضلية الأضعف بعد النشبة. وفي الواقع إن باسطات المرفق ومقربات ومبعدات الكتف تُعد الأقل تأثراً عند مرضى النشبات.

ونقطة أخرى يجب الانتباه إليها، وهي أن النشبة لاتؤثر فقط على أحد شقي الجسم، وذلك لأن عضلات الجانب السليم يمكن أن تُظهر الضعف بعد الأذية أيضاً Craik1991 .

F. عجز التنسيق الحركي:

Motor Planning Deficits

يمكن أن توجد مشاكل حركية لدى مرضى النشبة، والتي غالباً ما تشاهد عند إصابة نصف الكرة المخية الأيسر بسبب دورها الأساسي في تتالي الحركات. ويظهر المرضى صعوبة في إنجاز الحركات الهادفة، على الرغم من عدم ملاحظة أي ضعف حسي أو حركي، وتدعى هذه الحالة الخرق apraxia. وقد يمتلك هؤلاء المرضى القدرة لإنجاز مركبات حركية نوعية مثل الوقوف من الجلوس، لكنهم غير قادرين على تحديد أو تذكر الخطوات الضرورية لإنجاز هدف هذه الحركة، وبكلام آخر يُعد الخرق عدم القدرة على أداء حركات هادفة كان المريض قد تعلمها سابقاً بشكل إرادي، فربما لا يتذكر المريض كيفية ارتداء الثياب أو تمشيط شعره.

II. الاضطراب الحسي: sensoey Impairment

يمكن أن تؤدي الاضطرابات الحسية إلى مزيد من الصعوبات لدى مرضى النشبات وتظهر هذه الاضطرابات عند إصابة الفص الجداري Parietal lobe ، فيفقد الكثير حاسة اللمس وحس الوضعة، وينبغي على المعالج الفيزيائي ان يكون ملماً بمبادىء الفحص العصبي (انظر الفصل الثالث). ويعاني مرضى النشبات من اضطراب جزئي على مستوى الحس، وهذا يؤدي إلى انخفاض المقدرة على التحكم بالحركات وتناسقها.

III. اضطرابات التواصل:

Communication Impairments

من الوظائف الدماغية الأخرى التي تصاب نتيجة النشبة هي اللغة والتواصل، فالنشبة هي السبب الأكثر شيوعاً للحُبسة aphasia.

والحبسة هي عبارة عن اضطراب في وظيفة التكلم ناجم عن أذية أو مرض في المراكز الدماغية. وقد تتضمن اضطراب في القدرة على القراءة والكتابة وكذلك في التحدث والإصغاء والحساب وتفهم الإيماءات، ويقدر بأن 20٪ من مرضى النشبات يصابون بالحبسة، وإن عدد المرضى المصابون بالحبسة في تزايد لأن هناك المزيد من مرضى الحوادث الوعائية الدماغية ينجون من الموت.

إن المنطقة المسؤولة عن تكامل الطرق الحسية المطلوبة لتقييم وتشكيل الكلام والموجودة في قشر الدماغ لا يتعدى مساحتها أكثر من إنش مربع. إن المركز الرئيسي للكلام الذي يدعى منطقة بروكا يتوضع في المنطقة الملتوية المجاورة للشريان المخي الأوسط، ويتوضع في هذا الموضع مجموع الحركات العضلية الضرورية للنطق بكل كلمة. وليست الخلايا هي التي تتحكم بعضلات النطق، فهذه الخلايا موجودة في المنطقة المحركة نفسها. فتحتاج كل كلمة ليتم النطق بها مجموعة متعاقبة من التقلصات العضلية ولا تقتصر على عضلات الحبال الصوتية وإنما تشمل أيضاً عضلات البلعوم واللسان والحنك الرخو والشفتين وجدار الصدر، فهذه المجموعات تخزن في خلايا منطقة بروكا التي تقوم بتوجيه المنطقة المحركة التي تجعل العضلات تتقلص بالوقت المناسب وبالقوة المناسبة.

إن منطقة بروكا قريبة جداً من المنطقة المحركة اليسرى، بحيث أن الاضطراب الذي يصيب المنطقة المحركة غالباً ما يؤثر على منطقة الكلام. وهذا هو السبب وراء عدم قدرة المرضى المصابون بشلل الشق الأيمن (بسبب أذية أو إصابة الجانب الأيسر من الدماغ) على الكلام، بينما يكون حدوث اضطراب الكلام لدى مرضى شلل الشق الأيسر أقل حدوثاً. بعض المرضى لا يتأثرون ولكن هؤلاء المرضى عادة يعتمدون على اليد اليسرى الذين تتوضع منطقة الكلام لديهم في نصف الكرة الأيمن.

وقد تكون الحبسة تعبيريةexpressive aphasia وتدعى بحبسة بروكا، أو حبسة استقبالية receptive aphasia وتدعى حبسة فيرنكه، أو تكون مُركبة استقبالية وتعبيرية وتدعى حبسة شاملة global aphasia.

فالمرضى الذين لديهم حبسة تعبيرية يعانون من صعوبة التكلم، وهم يُدركون ما يريدون قوله ولكنهم لا يستطيعون ترجمة أفكارهم أو حاجاتهم. أما مرضى الحبسة الاستقبالية فلا يفهمون الكلام المسموع، وعندما تُكلم المريض فإنه لا يفهم ما تريد أن تقول أو يمكن أن يسيء تفسير إشاراتك.

وبالإضافة لذلك قد تتظاهر اضطرابات اللغة والتواصل بالرتة Dysarthria أو صعوبة التكلم، والتي تتظاهر بضعف القدرة على التكلم بسبب شلل العضلات المسؤولة عن إصدار الكلام.

وكذلك بالخرق Apraxia، والتي تدل على عدم القدرة على القيام بأفعال كان يعلمها سابقاً، مثل التقاط الفرشاة ومحاولة تسريح الشعر بها.

تؤدي الحبسة إلى اضطراب قدرة المريض على التواصل سواءً بفهم ما يُقال أو بالتعبير عن نفسه، وهذا ما يشكل تحدياً كبيراً للمتعاملين معه، ومن بينهم المعالج الفيزيائي، وتدعو الحاجة هنا إلى استدعاء اختصاصي الكلام واللغة، حيث يعمل على تقييم احتياجات مريض النشبة للتواصل، وتوصيف حدود النقص الحاصل واقتراح أفضل طريقة للتواصل معه.

هناك عدة طرق للتداخلات الكلامية مع المريض الكبير المصاب بالحبسة، ويوضع كل برنامج بشكل شخصي للمريض. توضع الأهداف مع المريض ويُتوقع منه أن يلعب دوراً فاعلاً. إن التخطيط المستمر والروتين والتكرار يساعد المريض على الفعالية على الرغم من النقص الهام الذي يعاني منه، ويمكن أن تزود المريض بنسخة مكتوبة من البرنامج أو ورقة بالمعلومات الشخصية (يوم الميلاد، العنوان، أسماء الأقارب) وقائمة بالخيارات وشريط مسجل يساعد ذاكرته على التركيز، وكذلك قد يشكل مراجعة البوم صور الذكريات منبهاً له، ويجب إحاطة المريض بأشياء مألوفة لديه وأشخاص للرعاية، ويفيد ذلك في بث الطمأنينة في نفسه.

وعند التحدث معه يجب أن يكون ذلك بطيئاً والتأكد من انتباهه، ويعطي معلومة واحدة في كل مرة، ويمنح الوقت الكافي ليستوعب ما قيل، وإن استعمال التمثيل يمكن أن يساعد على الفهم.

ومن الاضطرابات الأخرى للتواصل اضطرابات القدرة الذهنية والتأثيرات النفسية، فإذا أصابت الأنية الفص الجبهي فقد تضطرب وظيفة التعلم أو الذاكرة أو الوظائف القشرية العالية المتعلقة بالذكاء، ويتجلى ذلك بنقص القدرة على الانتباه وصعوبة الفهم والنسيان ونقص الحركة مما يجعل المريض يواجه الإعياء والإحباط في برامج إعادة التأهيل، وإن الاكتئاب هو النتيجة الطبيعية لهذا المرض ومن المشاكل النفسية التي قد تواجهه هي عدم التوازن العاطفي والعدائية والإحباط وعدم التعاون.

IV. اضطراب الإدراك:

perceptual disturbance

الإدراك هو القدرة على تفسير الإحساسات، وينجم اضطراب الادراك البصري عن إصابة الطريق الحسي الأساسي ما بين العين والقشر البصري. وقد ينجم العمى الشقي (فقدان الرؤيا في نصف الساحة البصرية) عن النشبة، وقد يكون مؤقتاً أو دائماً. ويتعلق الجانب المصاب من الرؤيا بالجزء المشلول من الجسم، ويستدير رأس المريض مبتعداً عن الجانب المصاب من الجسم ويميل لأن يتجاهل ذلك الجانب والوسط المحيط به. ففي هذه الحالة يكون المريض غير قادر على رؤية الطعام في أحد نصفي المنضدة ويستطيع رؤية نصف الغرفة فقط.

ويجب الانتباه لذلك الأمر أثناء القيام بإجراءات إعادة التأهيل. وذلك بأن تتم مقاربة هذا الشخص من الطرف السليم للرؤيا كما يجب أن توضع جميع المنبهات البصرية(ساعة، شمعة، تلفزيون)على ذلك الجانب. ويمكن أن يُعلِّم المريض أن يدير وجهه باتجاه حقل الرؤيا المصاب ليعاوض عن النقص، ويجب لفت انتباهه للجزء المصاب بتشجيعه على تحريك رأسه. وتلعب زيادة الإضاءة الطبيعية أو الصنعية في الغرفة وتأمين النظارات المناسبة دوراً هاماً في زيادة الرؤيا.

إن الاضطرابات في الرؤيا الفراغية كثيراً ما تُشاهد لدى المرضى المصابين بالفالج الأيسر.

وقد يصبح المريض غير قادر على ارتداء ملابسه بسبب عدم قدرة موافقة الملابس مع أجزاء جسمه. وينبغي تنبيه الأهل إلى ضرورة المحافظة على ترتيب الوسط المحيط بالمريض وعدم بعثرة الأشياء، لأن المريض المصاب بمشكلة في الإدراك يمكن أن يتم الهاؤه بسهولة ويطلب منه الهدوء وتذكيره بلطف بمكان تواجد الأشياء.

V. الاضطرابات الوجهية الفمية:

Orofacial Deficits

يمكن أن تتأثر كذلك وظائف الوجه والفم في الحوادث الوعائية الدماغية، وتترافق غالباً بإصابة الأعصاب القحفية في منطقة جذع الدماغ أو الدماغ المتوسط. فيلاحظ عدم التناظر في الوجه نتيجة ضعف العضلات الوجهية وعضلات العين، والعضلات حول الفم ويؤدي هذا إلى صعوبة تواصل المريض مع المحيط، المساعدة للكلام مثل الضحك والغضب والقلق وغيرها.

وبالإضافة إلى ذلك يواجه المريض صعوبات تتعلق بالتحكم باللعاب وتناول الأطعمة والمشروبات، ويؤدي ضعف رافعات الجفن إلى الإطراق، وكذلك عدم القدرة على إغلاق العين والتي تمنع عملية الترطيب بالدمع.

ـ تتظاهر كذلك الإصابة في عضلات الوجه والفم بوجود صعوبات ـ بلع والشرب. وهذا يدعى بعسرة البلع dysphagia، والتي ـجم عن الضعف العضلي، ضعف قدرات التخطيط الحركي، ـعوبة التحكم باللسان.

ـمن الإضرابات الأخرى صعوبة التنسيق بين الطعام والتنفس، ـتي يمكن أن تؤدي إلى سوء التغذية أواستنشاق بعض الأطعمه، ـذي يؤدي غالباً إلى ذات الرئة الاستنشاقية pneumonia ـختلاطات تنفسية أخرى، مثل انخماص الرئة atelectasis.

VI. فعالية المنعكسات: Reflexes Activity

يمكن أن تظهر المنعكسات النخاعية ومنعكسات جذع الدماغ ـبدائية primitiveبعد النشبة. يتواجد كلا النمطان في مرحلة ـولادة والرضاعة وتتكامل بنمو الجهاز العصبي المركزي في عمر ـطفولة، غالباً أثناء الأشهر الأربعة الأولى من الحياة. وحالما تتكامل فإنها لا تظهر بشكلها الصرف، وإنما تستمر بالظهور كأساس ـكونات نماذج الحركة الإرادية. ويمكن مشاهدة هذه المنعكسات عند اليافعين بعد أنيات الجهاز العصبي المركزي أو عندما يعاني الشخص من تعب وتوتر شديدين.

A. المنعكسات النخاعية: *spinal Reflexes*

تحدث المنعكسات النخاعية الشوكية على مستوى النخاع الشوكي وتؤدي إلى تحريك الطرف، ويمكن أن تُثار بسهولة بوساطة المنبهات المؤلمة. ويبين الجدول 5.7 قائمة المنعكسات النخاعية الشائعة التي تظهر بشكل لا إرادي بعد أنية الجهاز العصبي المركزي. ومن الأهمية بمكان وضع الأهل بالصورة الحقيقية لهذه المنعكسات، فوجود منعكس السحب مثلاً لايدل على ظهور الحركة الإرادية، ولا يعني أن المريض يُظهر تحكم واعٍ في الطرف.

B. المنعكسات الوترية العميقة:

Deep tendon Reflexes

ويقصد بها أيضاً منعكسات التمطيط، وقد تحدثنا عنها بالتفصيل في الفصل الأول، وعن كيفية استقصائها في الفصل الثالث.

إن تقييم المنعكسات الوترية من قبل المعالج الفيزيائي يُعطي معلومات موثوقة عن وجود شذوذ في المقوية العضلية، مثل الرخاوة أو نقص المقوية، والتي تؤدي بدورها إلى ضعف هذه المنعكسات، بينما يؤدي الشناج أو فرط المقوية إلى اشتدادها.

ويمكن أن يشاهد الرمع Clonus كذلك، وذلك بتمطيط وتر آشيل والمحافظة على هذه الوضعية وملاحظة سلسلة من التقلص والاسترخاء.

C. منعكسات جذع الدماغ:

Brain Stem Reflexes

تحدث وتتكامل هذه المنعكسات على مستوى الدماغ المتوسط. وكما هو الحال بالنسبة لكافة المنعكسات البدائية، قد تكون ظاهرة في المراحل الأولى ولكنها تتكامل أثناء السنة الأولى من الحياة. وقد تظهر عند اليافعين بعد أنيات الجهاز العصبي المركزي أثناء فترات التعب والتوتر الشديدين. تُعد هذه المنعكسات بدائية تعدل وضعية أو وضع جزء من الجسم، وتعمل على تعديل المقوية العضلية. وهذه المنعكسات هي:

- منعكس العنق التوتري المتناظر.
- منعكس العنق التوتري اللامتناظر.
- منعكس التيه التوتري.
- منعكس الإبهام التوتري.

وقد تحدثنا بالتفصيل عن المنعكسات الثلاثة الأولى في الفصل الخامس، أما منعكس الإبهام التوتري، فإنه عند رفع الطرف المصاب أعلى من المستوى الأفقي يتم تسهيل بسط الإبهام بكب الساعد.

D. الارتكاسات المرافقة:

Associated Reactions

وهي حركات أتوماتيكية تحدث نتيجة الحركة الفاعلة أو المقاومة في جزء آخر من الجسم ويبين الجدول 6.7 الارتكاسات الشائعة المرافقة عند مريض الفالج الشقي.

وكما ذُكر مسبقاً فإنه قد يُساء تفسير هذه الارتكاسات من قبل المريض والأهل على أنها حركات إرادية.

الجدول 5.7: المنعكسات النخاعية.

المنعكس	المنبه	الاستجابة
السحب العاطف	منبه مؤلم لأسفل القدم	بسط الأصابع، عطف ظهري للكاحل، عطف الركبة والورك
البسط المتصالب	منبه مؤلم لأسفل إبهام القدم والطرف السفلي بحالة البسط	العطف ثم بسط الطرف السفلي المقابل
Startleالإجفال	صوت مفاجيء مرتفع	بسط وتبعيد الأطراف العلوية
القبض	تطبيق ضغط على راحة اليد (أو القدم)	عطف الأصابع

الجدول 7-6 الارتكاسات المرافقة

الارتكاس	الاستجابة
ظاهرة Souques	عطف الذراع المصاب لأكثر من 150درجة يسهل بسط وتبعيد الأصابع
ظاهرة Raimiste'S	تطبيق المقاومة لتقريب أو تبعيد الورك للطرف السفلي السليم يُحدث استجابة مماثلة في الطرف السفلي المصاب. يُظهر عطف الطرف العلوي المصاب عطف الطرف السفلي المصاب

VII. اضطراب التنفس: Respiratory Impairment

تُعد الاضطرابات التنفسية شائعة في الأذيات العصبية، وتصاب العضلات التنفسية كبقية العضلات، والتي ينجم عنها نقص السعة الحيوية بسبب نقص التحكم بعضلات التنفس وخصوصاً عضلة الحجاب الحاجز، وقد يحدث الخزل النصفي Hemiparesis للحجاب الحاجز أو العضلات الوربية الظاهرة، وبالتالي تأثر قدرة المريض على توسيع القفص الصدري، ومن ثم نقص كمية الأكسجين اللازمة، والتي بدورها تدفع المريض إلى زيادة معدل التنفس.

وتشتمل الاختلاطات الرئوية على ذات الرئة، انخماص الرئة، والتي تتطور باستمرار التنفس السطحي. ويؤدي كذلك نقص التمديد القاعدي الجانبي للقفص الصدري إلى تطور هذه الاختلاطات ويمكن أن يَضْعُف السعال كنتيجة ثانوية لضعف عضلات البطن.

وينقص حجم الرئتين بنسبة 30 إلى 40٪ لدى مرضى النشبة Watchie 1994ويؤثر نقص النشاط عند المريض على الجهاز القلبي الرئوي، والتأثير على نقل الأكسجين، والذي يؤدي نقصه إلى سرعة تعب هذه العضلات، ويُعد التعب من المشاكل الرئيسة عند هؤلاء المرضى، والذين يفضلون الراحة والبقاء في السرير على إجراء المعالجة الفيزيائية أو النشاطات الأخرى. وبرغم أهمية مراقبة الاستجابة الوعائية القلبية والرئوية لدى المريض، إلا أنه يجب إعلام المريض وعائلته بأن النشاطات الوظيفية تساهم في تحسين عمل هذه الأجهزة.

VIII. اضطرابات المثانة: Bladder Dysfunction

قد يصاب المريض بعد النشبة بعدم استمساك عابرIncontinence ناجم عن التمطيط وعدم القدرة على التعبير عن احتياجاته وعدم القدرة على استعمال نونية السرير بسبب تأذي القدرة الحركية والسيطرة على الوضعية. وأحياناً تصاب المثانة بفقد المقوية Atonic وزوال الاستجابة لحس الامتلاء، وأحياناً تتحدد السيطرة على المعصرة الخارجية أو تفقد نهائياً. فأثناء هذه المرحلة يُستطب إجراء القثطرة البولية بشكل منقطع بأساليب عقيمة. عندما تشتد المقوية العضلية وتعود المنعكسات الوترية العميقة تزداد مقوية المثانة، وقد تتشنج.

قد يكون استمرار عدم الاستمساك أو الاحتباس البولي علامة على التأذي الدماغي ثنائي الجانب بسبب تغييم وعي المريض، وقد يعكس استمرار عدم الاستمساك الغائطي أذية عصبية واسعة.

IX. الوظيفة الجنسية: Sexual function

قد تضطرب الوظيفة الجنسية بشدة نتيجة الإعاقة، إن النشبة مرض مدمر يعاني فيه المريض من نقص تقدير الذات والقيم كي يكون شريكاً جنسياً. وعلى الرغم من أن الأبحاث في تدبير هذا الموضوع لدى مرضى النشبة لا تزال محدودة، فإنه يبدو أن مريض النشبة يعتقد أن الوظيفة الجنسية هامة ولكن معظمهم يعانون من القصور الجنسي بعد النشبة.

X. تحدد القدرات الوظيفية: Functional limitations

يبدي المرضى غالباً ضعفاً في مستويات عديدة من القدرات الوظيفية بعد النشبات CVA، ومن ذلك، قد لا يستطيعون إنجاز الوظائف اليومية الحياتية، مثل تناول الأطعمة وارتداء الملابس، أو ربما عدم القدرة على التقلب في الفراش أو الجلوس أو النهوض والوقوف والتي تنجم جميعها عن اضطرابات جنسية حركية بعد النشبة، ويكون الأمر أصعب إذا كانت الإصابة في الجانب المسيطر(الجانب الأيمن عند الغالبية) وظهور الشناج الذي يزيد الأمر تعقيداً..

ومن هنا يأتي التركيز الكبير على العلاج الفيزيائي، والذي يهدف إلى إعادة المريض إلى حياته الطبيعية وتحقيق استقلاليته قدر المستطاع

التدبير الفيزيائي للنشبة :

Physical Management of Stroke

- التخطيط للمعالجة.
I. اختلاطات ما بعد النشبة.
II. تداخل المعالج الفيزيائي في المرحلة الباكرة.
IV. المرحلة المتوسطة إلى المرحلة الطويلة.
V. تقنيات علاجية خاصة.

I. التخطيط للمعالجة: Treatment Planning

تهدف المعالجة الفيزيائية إلى تحسين القدرات الوظيفية عند المريض و الحيلولة دون حدوث اختلاطات جانبية قد تنجم عن الإصابة، وتحقيق استقلاليته والعودة به إلى المجتمع وممارسة دوره في هذه الحياة.

ولا تتطلب هذه العملية تداخل المعالج الفيزيائي وحده، بل هي نتاج عمل فريق متكامل، بدءاً من المشفى وانتهاءً بالأهل والأصدقاء.

إن تعاون المريض والأهل كبير الأهمية في إنجاز هذه المهمة، ويتطلب ذلك وضعهم في صورة الأمر والإجابة عن التساؤلات التي قد يطرحونها، وهي كثيرة، فمثلاً هل سيتحسن المريض؟ وكم سيستغرق ذلك؟ وهل يستفيد من المعالجة الفيزيائية؟ ... الخ.

ويشكل ذلك عبئاً على المعالج الفيزيائي، والذي يجب أن يكون ملماً بكل ما يتعلق بهذا الأمر، وأن تكون لديه الخبرة الكافية، وتطويرها بشكل مستمر على أسس علمية متينة.

ويبدأ دوره من المراحل الأولى، ويتطلب ذلك تقييماً جيداً للحالة وتحديد أماكن الضعف ووضع الخطة العلاجية، المناسبة وتعديلها بشكل مستمر مع تطورات الحالة، إضافة إلى التركيز على البيئة المحيطة بالمريض والوضع الاجتماعي لما في ذلك من أهمية كبيرة في إنجاح المعالجة.

A. التقييم الوظيفي:

Functional Assessment

توجد طرق عديدة لتقييم المريض وتحديد مستوى ترقي الحالة، ولايهدف هذا الفصل إلى الإسهاب في شرحها، وإنما سنلقي عليها بعض الضوء وللمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى الكتب المختصة بذلك.

غالباً ما تستعمل هذه الطرق في تقييم مرضى الحالات العصبية، وقد تحدثنا عن ذلك في الفصل الثالث.

ومن هذه الطرق، قياس الاستقلال الوظيفي The (FIM) Functional Independence Measurs، الذي طور في أوائل عام 1980 بناءً على متطلبات نظام البيانات العالمي National Data System للحصول على نموذج متميز من بين الوسائل السريرية الخدمية المتنوعة والتأكيد على فعالية الوسائل المستعملة.

تعتمد هذه الطريقة على تحديد قدرة المريض على إنجاز العناية الشخصية والتحكم بالمصرات، وكذلك تقييم القدرة على الحركة والتنقل والتواصل، التعاون والتعديل الاجتماعي والمعرفة.

ويتكون من سبع نقاط أساسية. فالدرجة 1 تدل على الاتكال، بينما تدل الدرجة 7 على الاستقلالية التامة أثناء النشاطات الوظيفية 1987 Baldriye.

وتستعمل كذلك وسيلة Fugl-Meyer في التقييم لتحديد نوعية الوظيفة الحركية بعد النشبة ويمكن استعمالها إضافة إلى ذلك في تقييم فعالية المعالجة.

تعتمد هذه الوسيلة على تقييم المدى الحركي المفصلي المنفعل، الألم، اللمس الخفيف، الحس العميق، الوظيفة الحركية، التوازن. وهي سهلة التطبيق ويمكن أن تستغرق هذه العملية نحو 20–30 دقيقة. (Baldriye 1987 Duncan, Badke 1993) وإن لم يكن من السهولة إنجاز التقييم الوظيفي القياسي، فلا بد للمعالج الفيزيائي من تحديد أهداف وتوقعات وظيفية للمريض.

ويجب إدراج النشاطات الوظيفية كذلك ضمن الخطة، مثل الحركة، التنقل، صعود الدرج، استعمال الكرسي المدولب (إذا كان ذلك مناسباً)، وسلامة النسج وما إلى ذلك والتي سنتحدث عنها بالتفصيل في الفقرات القادمة.

B. الوقت المثالي لإعادة تأهيل مريض النشبة :

Typical Time for Strok Rehabilitation

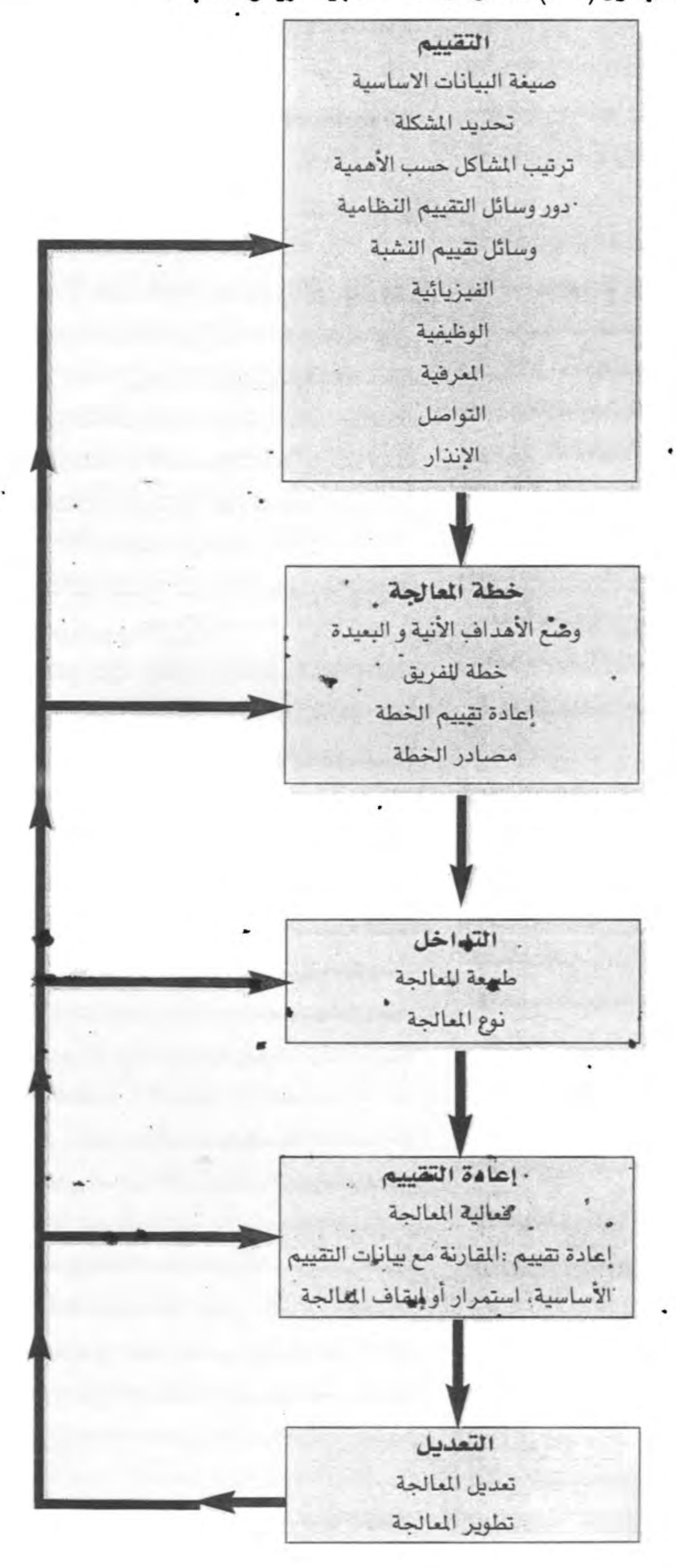
تمر عملية إعادة تأهيل مريض النشبة بأربعة مراحل واضحة، قد يمر المريض بها جميعاً أو يتخطى بعضها، أو يحدث التداخل فيما بينها، بحسب شدة الإصابة، ويبين الجدول (7–7) هذه المراحل مع التدبير المثالي، التي سنتحدث عنها بالتفصيل في الفقرات القادمة.

الجدول (7-7): الوقت المثالي لإعادة تأهيل مريض النشبة.

المرحلة	التعريف	التدبير المثالي
الحادة	الفترة المباشرة بعد الحادث الوعائي الدماغي.	■ التقييم الأولي للأجهزة الأساسية، مثل: ■ البلع والسعال والتنفس. ■ تحديد مستوى الوعي والإدراك. ■ الجلد وأماكن القرحات الاضطجاعية. ■ المقوية العضلية وانكماش النسج الرخوة. ■ تحديد الاستقرار الطبي. ■ تداخل المعالج الفيزيائي من أجل المشاكل التنفسية. ■ الحوار مع المريض والأهل فيما يتعلق بطبيعة النشبة. ■ تقييم البيئة المحيطة بالمريض والموضع الاجتماعي.
المتوسطة	المرحلة التي تبدأ بعد الاستقرار الطبي والقدرة الفاعلة والواعية على الدخول بعملية إعادة التأهيل.	■ التحديد والتقييم المنتظم لعملية إعادة التأهيل. ■ البدء ببرامج العلاج الفيزيائي الفاعلة. ■ وضع الاستراتيجيات العلاجية الخاصة بالمريض (أي التي ينجزها وحده).
إنجاز المهام والتنقل	الفترة المباشرة قبل وبعد الانتهاء من عملية إعادة التأهيل الأساسية.	■ تقييم العجز المتبقي. ■ تداخل المعالج الفيزيائي لإنجاز المهام المتفق عليها. ■ إجراء تعديلات على البيئة المحيطة بالمريض. ■ تدبير الوسائل المناسبة لتنقل المريض. ■ مراجعة ومراقبة التعليمات الخاصة بالمريض. ■ تحديد البرامج والطرق المناسبة لمعالجة المريض في المنزل أو قسم المعالجة الفيزيائية.
الطويلة	المرحلة التي تبدأ بعد توقف برامج المعالجة النظامية.	يمكن أن تتضمن: ■ مراقبة منتظمة لحالة المريض. ■ جلسات معالجة لإنجاز مهام خاصة. ■ مراجعة وتعديل التعليمات الخاصة بالمريض.

وبين الجدول (7-8) تسلسل الخطة العلاجية لمريض النشبة.

النشبة



II. اختلاطات ما بعد النشبة:

Post-Stroke Complications

A. الوضعة والوضعية الشاذة:

Abnormal Posturing and Positioning

قد يتطور عند المريض اختلاطات معينة بعد النشبات CVA، وكما أشرنا من قبل، يتطور الشناج في مجموعات عضلية معينة، ويؤدي بدوره إلى ظهور التقفعات والتشوهات في الوضعة.

فنجد عند المريض تقفعات في عاطفات المرفق والرسغ والأصابع، والتي تؤدي بدورها إلى الوضعية المعروفة التي يتخذها الطرف العلوي. وينجم عن ذلك صعوبات بالغة للمريض في إنجاز العناية الشخصية، مثل غسل اليدين وتقليم الأظافر ومسك الحاجيات وما إلى ذلك.

بينما يؤدي الشناج في العاطفات الأخمصية للكاحل إلى تقفع هذه العضلات في المفصل المصاب، والتي تعيق بدورها عملية المشي عند المريض وظهور صعوبات في تثبيت الوضعة.

تستعمل أدوية عديدة لتدبير الشناج، مثل الباكلوفين (ليوريزال)، الديازيبام (فاليوم)، دانترولين (دانتروم).

وتكمن المساوئ الرئيسية لهذه الأدوية في إنقاص فعالية الجهاز العصبي المركزي، وتؤهب للنعاس Leathargy (Katz 1991) وتُعد آثاراً جانبية غير محببة للمرضى المصابين بآفات عصبية، بالإضافة إلى أن الدواء لا يحل المشكلة الأساسية، بل يعمل على إحداث تغيرات مؤقتة في مستوى المقوية العضلية.

وقد أصبح الدانترولين Dantrolene الدواء المفضل في تدبير الشناج عند مرضى CVA، وذلك بسبب تأثيراته الجانبية الأخف، إضافة إلى أنه يعمل على المستوى العضلي ويؤدي إلى خفض قوة الوحدات الحركية. ومن الممكن أن يسبب سمية كبدية Hepatotoxicity، عند 1٪ من المرضى، ولذلك يجب مراقبة المرضى بحذر Katz, 1996.

وقد يكون الشناج في بعض الحالات ميزة حسنة، فالشناج في باسطات الطرف السفلي يُساعد المريض على الوقوف والمشي، وكذلك الأمر في العضلات المحيطة بالكتف، فازدياد مقويتها يقي من تحت خلع الكتف Shoulder Subluxation. وغالباً ما تصبح المقوية بشدات معينة مشكلة كبيرة عند المرضى. يُعد ألم الكتف من الأعراض الشائعة عند مرضى الفالج الشقي. ويشكو نحو 70 إلى 80٪ من هؤلاء المرضى من ألم الكتف. فيؤدي نقص المقوية والضعف العضلي إلى عدم كفاية التثبيت لمفصل الكتف، وحدوث تحت الخلع مع الوقت.

وبالإضافة إلى ذلك يؤدي الشناج إلى اضطراب وظيفة الكتف، نشوء الألم، وتشوه وضعية الكتف، وما ينجم عن ذلك من قساوة في الأربطة والأوتار والمحفظة المفصلية، وبالتالي تحدد حركة المفصل. ويمكن القول أن الألم وتشوه الوضعة والتراجع الوظيفي للكتف يحدث كنتيجة ثانوية لتبدلات في البنى التشريحية ضمن زنار الكتف.

B. الحثل الودي الانعكاسي:

Reflex Sympathetic Dystrophy

قد يظهر الحثل الودي الانعكاسي عند مرضى النشبات CVAs إذ يشعر المريض بالألم في الكتف، وكذلك التوذم والمضض في اليد والأصابع للطرف المصاب، ومع ترقي الحالة تظهر تبدلات في درجة حرارة اليد، بالإضافة إلى أن الجلد يصبح أحمر لامع، وتحدث تبدلات اغتذائية في الأظافر.

وبما أن الألم يُعد المشكلة الرئيسية عند هؤلاء المرضى فإنهم يلجؤون إلى تثبيت الطرف والحد من حركته، وظهور حلقة مستمرة من الألم وعدم الحركة، وتحدث القساوة في الطرف بنفس الوقت نتيجة لعدم الحركة والضعف العضلي.

وللوقاية من ذلك يجب تطبيق تمارين المدى الحركي والوضعيات وتفعيل الطرف العلوي بشكل جيد.

C. اختلاطات أخرى:

Additional Complications

ومن الاختلاطات الأخرى عند مرضى: CVAs

- ازدياد خطر السقوط والتأذي بسبب ضعف الارتكاس الوقائي في الطرف العلوي والسفلي.
- ازدياد نسبة حدوث التهاب الوريد الخثري لنقص تفعيل العضلات التوأمية في الساق.
- نشوء الألم في عضلات ومفاصل معينة.
- الاضطرابات النفسية، مثل القلق Anxiety، الاكتئاب Depression، ونكران الذات Denial.

وسنأتي على طرق تداخل العلاج الفيزيائي للحد من هذه الاختلاطات في الفقرات القادمة.

III. تداخل المعالج الفيزيائي في المرحلة الباكرة:

Early Physical Therapy Intervention

ترتبط المرحلة الحادة عند الأشخاص بشدة الإصابة، وقد تتطلب تداخل المعالج الفيزيائي أو عدمه بناءً على تقرير الطبيب الاختصاصي تتراوح الفترة الزمنية التي يقضيها المريض في المشفى بعد الإصابة نحو 5 إلى 6 أيام، قد تختلف مابين البلدان وتوفر الإمكانات.

ويقرر الطبيب عندها إمكانية إجراء العلاج الفيزيائي في المنزل أو قسم المعالجة الفيزيائية، بحسب حالة المريض. وينبغي هنا إجراء

التقييم الشامل للمريض وتحديد أماكن الضعف والأولويات ووضع خطة المناسبة الآنية والمستقبلية، وذلك بالتعاون مع بقية أعضاء الفريق، وسنورد الآن المهام التي ينبغي على المعالج الفيزيائي القيام بها.

A. إعادة التدريب القلبي الرئوي:

Cardiopulmonary Retraining

تتلقى المشاكل القلبية والرئوية القليل من الاهتمام بالمقارنة مع الاضطرابات الأخرى عند مرضى CVAs. فغالباً ما يكون لديهم قصة إصابة بأمراض قلبية سابقة، مثل احتشاء العضلة القلبية، ارتفاع الضغط. و الداء الرئوي المزمن الانسدادي Chronic Obstructive Pulmonary Disease (التهاب القصبات المزمن وانتفاخ الرئة). بالإضافة إلى ضعف عضلة الحجاب الحاجز، ونقص التحمل، وتأثير التعب على مقدرة المريض أثناء المعالجة بسبب ضعف القدرة التنفسية.

1. تقوية عضلة الحجاب [illegible]

Diaphragmatic Strengthening

يُعد الحجابُ الحاجز عضلة، وبذلك يستجيب للتقنيات العلاجية المصممة لتحسين القوة والتحمل. تتم تقوية هذه العضلة بوضع المعالج الفيزيائي يده على الجزء العلوي من بطن المريض، في البداية يحاول المريض رفع يد المعالج أثناء الشهيق. وتُعد وضعية نصف الجلوس أسهل للمريض بسبب تحييد التأثير المباشر للجاذبية. ويُسهل التمطيط السريع للحجاب الحاجز قبل الشهيق مباشرة حدوث تقلص أقوى. وحالما يُصبح هذا التمرين أكثر سهولة للمريض، يمكن زيادة المقاومة على البطن، تغيير وضعية المريض، أو إنجاز بعض المهام أثناء التمرين الشكل (7-3).

ويجب الانتباه كذلك إلى توسعة الفصوص الجانبية للرئتين، ويتم ذلك أن يضع المعالج يديه على الحافة السفلية للقفص الصدري

الشكل 7-3: مكان وضع اليد لتقوية عضلة الحجاب الحاجز



والطلب من المريض بأن يتنفس بعكس الضغط. وفي البداية قد تكون مقاومة يد المعالج كافية، ومع ظهور التحسن يمكن زيادتها أثناء تأدية المهام.

2. [illegible]

Other Cardiopulmonary Activities

من النشاطات الأخرى المستعملة في تحسين الوظائف القلبية الرئوية تطبيق تمارين التنفس العميق Deep Breathing Exercises، استعمال زجاجات النفخ Blow Bottles أو مقياس السعة التنفسية، وضعيات التمطيط للجزء الوحشي من الجذع، وخصوصاً بوجود شد في جدار الصدر الجانبي.

تحسن تمارين التنفس من كمية الأكسجين، والذي يُعد ذو أهمية كبيرة أثناء إجراء التمارين والنشاطات الوظيفية. ويساعد معالج النطق المريض على تأمين التناسق بين التنفس والكلام وتناول الطعام.

وبالإضافة إلى ذلك يجب أن يكون المعالج ملماً بوضع المريض القلبي والرئوي والأدوية التي يتعاطاها، وأن يراقب العلامات الحيوية قبل وأثناء وبعد المعالجة.

هذا ويجب التأكيد على المرضى بعدم حبس النفس أثناء التمارين لأن من شأن ذلك أن يرفع الضغط الدموي.

B. الوضعية: *Positioning*

تُعد الوضعية من المبادئ الأساسية الهامة في المعالجة الفيزيائية، وتُطبق على المريض مباشرة بعد الإصابة، وتستمر أثناء مراحل المعالجة المختلفة وبعدها. وتُعد الوضعية من مسؤولية المريض وجميع أعضاء الفريق الذي يتعامل معه، وتساعد الوضعيات المناسبة بغياب نماذج التآزر في تنبيه الوظيفة الحركية، زيادة الإدراك الحسي، تحسين وظيفة التنفس وحركات الفم، وتساعد في المحافظة على المدى الحركي في العنق والجذع والأطراف، وبالإضافة إلى ذلك تحد من التشوهات في الوضعة وحدوث الاختلاطات الأخرى مثل القرحات الاضطجاعية.

فيجب أن يوضع المريض بشكل متناوب بين الاستلقاء على الظهر ثم الجانب السليم ثم الجانب المصاب مع التركيز على عضلات زنار الكتف والحوض التي يحدث فيها الشناج.

1. وضعية الاستلقاء على الظهر Supine Positioning

عندما يوضع المريض بهذه الوضعية ينبغي على المعالج الفيزيائي وضع وسائد صغيرة (أو بشاكير) بسماكة 4سم تقريباً تحت لوح الكتف والحوض في الجانب المصاب بهدف التبعيد Protraction، بحيث تشغل ثلثي البنى العظمية تقريباً (يجب أن لا تمتد الوسائد إلى العمود الفقري بالكامل). ويجب الانتباه لعدم وضع وسائد سميكة تحت الكتف والحوض

لأن من شأن ذلك أن يسبب زيادة دوران المفاصل وعدم التناظر.

يوضع الطرف العلوي بالدوران الخارجي والانبساط مع استلقاء الساعد، وبسط خفيف للرسغ والأصابع مع تبعيد الإبهام، وتُساعد الوسائد في تحقيق هذه الوضعية وزيادة العود الوريدي.

يجب أن يقترن السحب الأمامي للحوض (التبعيد) Pelvic Protraction (abduction) مع عطف الورك والركبة والعطف الظهري للقدم، وتُعد هذه الوضعية مناسبة للطرف السفلي، ويمكن استعمال الوسائد لإنجاز ذلك.

ويبين الشكل (7-4) وضعية الاستلقاء لمريض الفالج الشقي، وتفيد هذه الوضعية في معاكسة تأثير تآزرات العطف والبسط التي تتطور في الطرف العلوي والسفلي على التتالي.

بالإضافة للتركيز على وضعية الكتف والورك يجب الانتباه إلى وضعية العنق والرأس، فمثلاً قد يلجأ الأهل، من أجل راحة المريض، إلى وضع المزيد من الوسائد تحت الرأس والتي تؤهب لعطف العنق واتخاذ الرأس وضعية الانحناء للأمام.

كذلك يجب التأكيد على المريض بضرورة النظر إلى الجانب المصاب لزيادة الإدراك البصري.

الشكل 7-4 وضعية الاستلقاء



يتم التأكيد على تقريب الكتف مع الدوران الخارجي وبسط المرفق ،وتقريب الحوض مع عطف خفيف للركبة و الورك و ذلك لانقاص مقوية الباسطات في الطرف السفلي

الشكل 7-5 وضعية الاستلقاء الجانبي _ الجانب السليم



يفضل تقريب الكتف مع بسط المرفق وعطف الركبة والورك مع العطف الظهري للكاحل بالنسبة للطرف السفلي .

2. [illegible]

Side Lying Positioning

كما ذُكر سابقاً يجب وضع المريض على كلا الجانبين، وعندما يوضع على الجانب السليم يجب أن يكون الجذع مستقيماً. ويوضع الطرف العلوي المصاب بشكل ممدود على وسادة، بحيث يكون الساعد بوضع معتدل وكذلك الرسغ أو بسطه بشكل خفيف والأصابع مسترخية.

يوضع الطرف السفلي بحيث يكون الحوض بوضع السحب الأمامي والورك والركبة بحالة العطف مع العطف الظهري للكاحل. ويبين الشكل (7-5) وضعية الاستلقاء الجانبي لمريض الفالج الشقي

ويُفيد كذلك استلقاء المريض على الجانب المصاب الذي يعمل على تنبيه مستقبلات الحس العميق للأطراف، ويجب الانتباه إلى وضعية الكتف بحيث يكون ممدوداً بشكل جيد للأمام، وذلك للحيلولة دون الاستلقاء مباشرة عليه وتأذيه، وكذلك يجب بسط المرفق واستلقاء الساعد. أما الحوض فيكون بوضعية السحب الأمامي والورك ممدوداً مع عطف خفيف للركبة بالنسبة للطرف المصاب. أما الطرف العلوي والسفلي السليمين فيجب دعمها بالوسائد.

3. الحد من تطور المقوية الشاذة وإهمال المريض

Minimizing The Development Of Abnormal Tone and Patient Neglect

قد توجد اختلافات أخرى بالنسبة للوضعيات الموصوفة سابقاً، وتُعد الوضعيات العديدة البديلة حصيلة محاولات الخبراء والباحثين للحد من تأثيرات شذوذ المقوية أو الشناج عند مرضى CVAs. ويجب أن تكون هذه الوضعيات على أساس التحسن الحركي عند المريض وبحسب الشد الظاهر في المجموعات العضلية المختلفة. وبغض النظر عن تقنيات الوضعة النوعية المستعملة، يجب أن يكون التركيز على إنجاز التناسق بحسب الوضعية التشريحية الطبيعية للجسم.

وكذلك يجب الانتباه إلى الإهمال الشقي الذي يحدث عند المريض بالنسبة للطرف المصاب، والذي يحدث غالباً عندما تكون الإصابة في نصف الكرة المخية الأيمن، ويوصف هذا الإهمال بضعف إدراك المريض لصورة الجسم أو أجزائه. وبالإضافة إلى ذلك، إذا أُصيبت القشرة الحسية، ربما لايستطيع المريض استقبال الإشارات الحسية من الأطراف المصابة. ويؤدي كلا الأمرين إلى إهمال المريض للجانب المصاب.

وإن استلقاء المريض على الجانب المصاب يُنقص من تأثير هذا الإهمال بزيادة الإشارات الحسية من مفاصل وعضلات الجانب المصاب، وبزيادة الإدراك البصري لذلك الجانب.

4. وضع الحاجيات في متناول المريض

Leaving Items Within Reach

عند وضع المريض بأي من الوضعيات السابقة يجب الانتباه إلى ترك الأشياء الضرورية في متناوله وضمن حقل الرؤيا لديه، مثل جرس النداء، الهاتف، طاولة بجانب السرير وما إلى ذلك. ويجب على المعالج الفيزيائي أن يُركز على الأهل بضرورة وضع الحاجات الشخصية للمريض من جهة الطرف المصاب، بهدف زيادة الإدراك والانتباه لهذا الجانب، مع الانتباه لسلامة المريض والحيلولة دون تأذيه.

5. اعتبارات أخرى Other Considerations

قد يقترح الأهل وضع أشياء قابلة للضغط في يد المريض، مثل بشكير أو كرة وما إلى ذلك، باعتقادهم أنها تحسن التحكم بحركات اليد. وعلى العكس من ذلك، إن هذه العملية تزيد من الشناج في عاطفات الرسغ والأصابع وتثير منعكس القبض Grasp Reflex .

وربما يكون وضع جبيرة لإراحة اليد أكثر ملائمة.

وبشكل مماثل في الطرف السفلي عند وضع حاجز على السرير لإنجاز العطف الظهري للكاحل ومعاكسة العطف الأخمصي الناجم عن الشناج يمكن أن يثير استجابات مماثلة في العضلات التوأمية والنعلية وذلك بسبب التنبيه المستمر الناجم عن اللوح الذي يعمل المريض على دفعه، وبالتالي زيادة الشناج في الكاحل.

C. المهام الحركية الوظيفية الباكرة:

Early Functional Mobility Tasks

تطبق المعالجة الفيزيائية في المراحل الأولى أثناء وجود المريض في السرير، ويتم التركيز في البداية على زنار الحوض والكتف وذلك لأن ثبات التحكم القريب يساعد على إنجاز الحركات القاصية.

1. تمرين تشكيل الجسر وتمرين تشكيل الجسر مع التقريب

Bridging and Bridging With Approximation

من الأمثلة على التمارين التي يمكن تطبيقها في المرحلة الباكرة على الطرفين السفليين هي تمرين تشكيل الجسر وتمرين تشكيل الجسر مع التقريب من خلال الركبتين. يحدث التقريب أو الانضغاط Compression عندما تقترب السطوح المفصلية من بعضها. تعمل القوة الضاغطة هذه على تفعيل المستقبلات المفصلية وتسهيل استجابة المحافظة على الوضعة O'sullivan 1994.

يُطبق التقريب للأسفل من خلال مفصل الركبة قبل محاولة المريض رفع ردفيه للأعلى، كما في الشكل (7-6). ويمكن كذلك تطبيق التقريب في مفصل الورك.

ينبغي على المعالج الفيزيائي ملاحظة كيفية إنجاز المريض لهذا التمرين والانتباه إلى أي ضعف عضلي يظهر من خلال عدم التناظر في رفع الردفين، وفي هذه الحالة يمكن أن يساعد المعالج المريض على إنجاز هذا التمرين، الشكل (7-7). ويمكن كذلك استعمال شرشف لهذه الغاية، الشكل (7-8). تُعد هذه الطريقة ذات فائدة كبيرة عند وجود الضعف الوظيفي أو عندما يكون حجم المريض كبيراً ويحتاج إلى مساعدة أكبر.

الشكل 7-6 التحضير لتمرين الجسر.



يتم الضغط بشكل خفيف على ركبتي المريض باتجاه الأسفل من أجل تمرين الجسر.

الشكل7-7 تطبيق المساعدة اليدوية في تمرين الجسر

A

B

قد يحتاج المريض إلى مساعدة من قبل المعالج الفيزيائي ، و يساعد النقر على العضلة الأليوية للمريض في رفع ردفيه .



الشكل7-8 استعمال الشرشف للمساعدة في تمرين الجسر

يمكن أن يساعد الشرشف الموضوع تحت وركي المريض في تمرين الجسر

A- يضع المعالج ساعديه على فخذي المريض للمحافظة على و ضعية الطرفين السفليين .

B- يلجا المعالج إلى إرجاع جسمه نحو الخلف للمساعدة في رفع ردفي المريض .


الشكل7-9 بسط الورك على حافة السرير أو الطاولة .

يمكن بسط الورك على حافة السرير أو الطاولة ، و يجب أن ينتقلّ المريض إلى الحافة بنفسه .

A- قد يحتاج المريض إلى مساعدة المعالج في نقل الطرف إلى السطح الثابت ، مثل الكرسي أو نحو ذلك ، و تثبيت الطرف بشكل جيد ، ثم يدفع المريض نحـــو الأسفل بواسطة الطرف المصاب .

B- يمكن أن يجس المعالج العضلة الأليوية لملاحظة مقدار الجهد المبذول من المريض .

2. نشاطات [illegible]

Other Bedside Activities

من التمارين الأخرى التي يمكن تطبيقها في السرير تمرين ببسط الورك على حافة السرير وتمرين رفع الطرف السفلي السليم وهو بحالة البسط عندما يكون الطرف المصاب بوضعية العطف. ويبين الشكل (7-9) و (7-10) هذه التمارين.

تفيد هذه التمارين في تسهيل التفعيل المبكر للعضلات الأليوية والمأبضية.


الشكل7-10 رفع الطرف السفلي السليم .

يشجع المريض على رفع طرفه السفلي السليم و هو ممدد .

عندما يرفع المريض الطرف السفلي السليم يعمل المعالج على جس العضلات المأبضية ، يجب أن يشعر بتقلص هذه العضلات حالما يرفع المريض طرفـــه السليـــم .

الشكل 7-11 دوران أسفل الجذع.



يعمل المعالج على توجيه الطرفين السفليين للمريض أثناء تنفيذه لتمرين دوران أسفل الجذع.

ومن التمارين الأخرى التي تساعد في تحسين حركة الورك والتحكم به تمرين دوران أسفل الجذع Lower Trunk Rotation من أحد جانبي السرير إلى الجانب الآخر الشكل (7-11). وإعادة تدريب عاطفات الورك. يُطبق تمرين دوران أسفل الجذع للفصل بين الجذع والحوض Seperation، والمساعدة في تحقيق الاسترخاء العام، والمساعدة أيضاً في تمطيط الحوض، وذلك من أجل النشاطات الوظيفية الأخرى مثل الدوران ضمن السرير من جانب لآخر، والانتقال من الاستلقاء إلى الجلوس ومن ثم الوقوف والمشي.

ويمكن تسهيل عمل عاطفات الورك عن طريق العطف المنفعل للورك والركبة الشكل (7-12)، وبعدها العطف الفاعل ضمن المدى الحركي الممكن.

وحالما يتمكن المريض من إنجاز هذه التمارين بشكل فاعل وجيد يمكن عندها الانتقال إلى تمارين ذات مستوى أعلى، مثل العطف الظهري الإرادي للكاحل بالإضافة لعطف الركبة والورك، ومن ثم الانتقال إلى الحركات المعاكسة وذلك ببسط الورك والركبة مع العطف الظهري للكاحل.

إن مقدرة المريض على إنجاز هذه الحركة يُظهر إمكانية إنجاز نماذج التآزر في العطف والبسط للطرف السفلي. ويبين الشكل (6-13) كيفية استعمال المعالج الفيزيائي يده في منع عطف أصابع القدم وتسهيل العطف الظهري للكاحل.

وبذلك يمكن إنجاز التحكم بالحركات القاصية بزيادة الثبات والقوة في الحركات الدانية.

الشكل 7-12 عطف الورك والركبة.



أثناء المرحلة الحادة يتم تسهيل عطف الورك والركبة والمريض بوضعية الاستلقاء، ويعمل المعالج على تثبيت قدم المريض لمنع استثارة استجابة العطف الانعكاسي.

A- قد يحتاج الأمر في البداية لتثبيت الطرف السفلي للمريض من قبل المعالج.

B- وحالما يتمكن المريض من زيادة التحكم بحركته يخفف المعالج من هذه المساعدة.

الشكل7-13 تثبيت عطف الاصابع وتسهيل العطف الظهري .



A - يمكن ان يستعمل المعالج يده للمباعدة ما بين الاصابع تساعد هذه الوضعية في تسهيل العطف الظهري للكاحل .



B - يمكن للمعالج ان يساعد في توجيه حركة الطرف السفلي .

3. أهمية تقييم الحركة Importance of Movement Assessment

ينبغي على المعالج الفيزيائي ملاحظة ومراقبة الحركات التي يقوم بها المريض، وعلى الرغم من عدم وجود مؤشرات نوعية مقبولة موحدة في تاريخ المعالجة الفيزيائية Physical Therapy Literature إلا أنه يجب اعتبار الأمور التالية:

- توقيت الحركة.
- تتابع الاستجابات العضلية.
- القوة العضلية الناجمة عن الحركة.
- التفعيل العضلي المتبادل.

ولتطبيق هذه الأمور على المعالجة ينبغي على المعالج اختيار المهام الحركية المناسبة للاستجابة العضلية، مثل الطلب من المريض الانتقال من وضعية الجلوس إلى الوقوف حيث يكون التناسق بين بسط الركبة والورك متوافقاً. ومن الأمثلة الأخرى عطف المرفق الذي يُتبع باسترخاء ذات الرأسين وبسط المرفق والتي تدل على نوعية الاستجابة الحركية عند المريض.

4. تحريك Scapular Mobilization

يجب أن تُطبق التقنيات العلاجية للطرف العلوي في جميع الأوقات، ويُعد تحريك الكتف عندما يكون المريض في وضعية الاستلقاء الجانبي ذو فائدة كبيرة. وتطبق في هذه الحالة تمارين المدى الحركي والتي تهدف إلى المحافظة على حركة الكتف على الصدر بحيث لا تُفقد وظيفة الطرف العلوي، ويبين الشكل (7-14) كيفية السحب الأمامي الخفيف Gentle Protraction للكتف من قبل المعالج الفيزيائي الذي يُثبت الكتف بإحدى يديه بحيث تمكنه من توجيه الحركة ويمكن كذلك تطبيق النماذج الحركية القطرية المتبعة في تقنيات التسهيل العصبي العضلي الذاتي PNF.

ويجب الانتباه إلى ثبات الجذع لتجنب أي حركة معاوضة.

يُعد تحريك الكتف أساسياً للمحافظة على نُظم كتفي عضدي طبيعي ضروري للمدى الحركي للطرف العلوي وبلوغ الوظيفة.

ويؤدي عدم تحريك الكتف إلى نقص مداه الحركي وثباته إلى جانب الصدر وبالتالي الحد من النشاطات الوظيفية عند المريض.

بالإضافة إلى اشتداد المقوية عند هؤلاء المرضى وخصوصاً في رافعات الكتف والمقربات (المعينيات، الجزء العلوي من شبه المنحرفة، المدورة الصغيرة)، والتي تؤدي إلى الوضعية الشاذة للكتف والطرف العلوي.

الشكل7-14 تحريك الكتف .

يعمل المعالج على وضع الطرف العلوي بوضعية السحب الامامي، ويثبت الطرف عن طريق المصافحة للمساعدة في تحريكه .

الشكل7-15 رفع الطرفين العلويين سوية .



يلجأ المريض الى الاستعانة بالطرف السليم لرفع الطرف المصاب . يجب ان يكون الابهام بوضعية التبعيد لتثبيط أي اشتداد في المقوية .

5.

Other Upper Extremity Activities

يجب التأكيد على المريض إنجاز تمارين ذاتية للطرف العلوي، مثل رفع الطرف المصاب بمساعدة الطرف السليم كما في الشكل (7–15). والتي تساعد في المحافظة على وظيفة الكتف والحد من تطور الشناج في العضلة العريضة الظهرية. والتي لها دور في الوضعية الشاذة للكتف Johnstone 1995تُطبق تمارين المدى الحركي المنفعلة على الطرف المصاب أثناء المرحلة الأولى من المعالجة. والتي تُعد ضرورية وخصوصاً بغياب حركة الطرف العلوي الإرادية. لأنها تمنع تطور التقفعات المفصلية.

D. مقاربة المعالجة بمفهوم التطور العصبي:

Neurodevelopmental Treatment Approach

طُورت مبادئ المعالجة على أساس التطور العصبي من قبل Karl وBerta Bobath في عام 1940. والتي تُعد من الطرق الشائعة في معالجة مرضى الفالج الشقي.

حيث كان عملها في البداية على إصابات الشلل الدماغي Cerebral Palsy، ولاحظا التأخر الحركـــي عند الأطفال بوجود المقوية والحركات الشاذة والمنعكسات البدائية Primitive Reflexes. وافترضا بأن حركات الأطفال كانت تظهر بوساطة المنبهات المحيطية والمنعكسات البدائية والتي كانت سبب في ظهور نماذج الحركات الشاذة. واعتقدا بذلك بأن هدف المعالجة الفيزيائية يكمن في تثبيط فعالية منعكسات الوضعة والحركات الشاذة وتسهيل نماذج الحركة الطبيعية التي تتضمن التحكم بالجذع والرأس ودعم الأطراف العلوية وارتكاسات التوازن

Whitesid 1971BObath 1971

وقد تغيرت نظرية Bobaths مع الوقت، ففي البداية تركزت المعالجة حول الوضعية الثابتة Static Positioning للطفل في وضعيات تثبيط المنعكس حيث كانت هذه الوضعيات الثابتة تعاكس مباشرة النموذج المقوي الذي يُظهره الطفل، ومن نماذج التثبيط المنعكس بدءا بالتركيز على أداء المرضى مع تتابع التطور والنمو.

وينبغي على المعالجين الفيزيائيين مساعدة المرضى في الوصول إلى وضعيات ثابتة في كل مرحلة من مراحل التطور، ويُعد المرضى في هذه الحالة منفعلين، مع التأجيل المؤقت للفعاليات الوظيفية.

ومع استمرار تطور مفاهيم المعالجة انتقل التركيز إلى آلية منعكس الوضعة عند المريض. وتعني آلية منعكس الوضعة السليم بأن المقوية العضلية عند المريض طبيعية وقادرة على التغير وتنظيم الحركات. واعتقدت Bobath بأن أذية الجهاز العصبي المركزي تُضعف هذه الآلية، وبالتالي ضعف ارتكاسات الوقوف والتوازن وكذلك المحافظة على وضعية الطرف ضد الجاذبية Ostrosky 1990 واعتماداً على هذه الأفكار نشأت المبادئ الفلسفية التي ارتكزت عليها أسس المعالجة اعتماداً على التطور العصبي. وأصبحت أهداف المعالجة الفيزيائية تعتمد على تسهيل آليات التحكم بالوضعة الطبيعية وإدراك المريض لحس الحركة الطبيعي، وذلك عن طريق تثبيط فعالية منعكسات الوضعة والمقوية الشاذة.

وتركز المعالجة على إعادة ثبات المكونات الأساسية للحركة، والتي تتضمن:

- التحكم بالجذع والرأس.
- التوجه نحو الخط المتوسط.
- قدرة المريض على نقل الوزن ضمن قاعدة الارتكاز.
- التوازن الحركي والسكوني.
- التحكم القاصي بالأطراف.

ومن الناحية السريرية Clinical Context، فإن المعالج يستطيع التحكم وتوجيه الأداء الحركي للمريض من خلال التسهيل الحسي المطبق على نقاط المفتاح للتحكم.

وبذلك يتمكن من التأثير على المقوية والحركات الشاذة عند المريض باستعمال هذه النقاط مثل الرأس، الكتفين، الوركين أو الأطراف القاصية (انظر الفصل الرابع). ولا تزال نقاط مفتاح التحكم Key Points of Control تحتل المركز الأساسي في مفهوم المعالجة على أساس التطور العصبي.

وتُعد نقاط المفتاح الدانية (القريبة) مثل زنار الكتف والحوض النقاط الأهم التي يتم من خلالها التأثير على تنظيم الوضعة والمقوية. فالملامسة اليدوية المطبقة على الكتف والحوض تؤثر على توزع المقوية العضلية والحركات القاصية.

وإن استعمال نقاط المفتاح القاصية مثل المرفقين، اليدين، الركبتين، القدمين، يؤثر على حركات الجذع Bobath, 1990.

ويتم تطبيق هذه الطريقة بحسب حالة المريض والحاجة لذلك، وحالما تتحسن الوضعة يقوم المعالج بالتركيز على الحركات والوضعيات الطبيعية، ويُطبق هذا دائماً ضمن مدى النشاط الوظيفي. ويمنح المعالج من خلال تطبيق هذه النقاط المريض التحكم الضروري للبدء والمحافظة على الحركات في مناطق أخرى.

فمثلاً، إن تطبيق المعالجة على نقاط التحكم في الحوض يمكن المريض من تحسين وضعية الحوض، وإن تحكم المريض بالمنطقة الدانية من الكتفين يسهل حركة اليدين والقبض.

ومن المهم أن تُطبق المساعدة اليدوية بشكل تدريجي وحالما يتعلم المريض التحكم بالحركة تُسحب بشكل تدريجي 1990 Ostrosky

ومعظم الطرق التي سنشرحها في هذا الفصل والفصول الأخرى تعتمد على أعمال Bobath و Karl، وعلى كل حال، تُركز النظريات الحديثة حول التحكم الحركي وإعادة التعلم الحركي بشكل أقل على التقنيات الحالية Actual Techniques وبشكل أكثر على العملية المستخدمة لزيادة القدرة الوظيفية عند المريض. وتؤكد هذه النظريات على ضرورة أن يكون المرضى فاعلين في تعلم أو استرجاع الاستراتيجيات الحركية، وكذلك في حل مشاكل الاضطرابات الحركية لديهم. ويجب أن يتعلموا كذلك إنجاز المهام الحركية في بيئات متنوعة ومهام وظيفية عديدة 1997 Whiteside

E. الفعاليات الوظيفية،

Functional Activities

1. الدوران ضمن السرير؛ التقلب Rolling

يجب أن تشتمل المراحل الأولى من المعالجة على النشاطات الوظيفية، مثل الدوران في السرير، وأن تطبق بالشكل المناسب بحيث ينجزها المريض بشكل فاعل.

(a). *الدوران إلى الجانب المصاب:*

Rolling to the Involved Side

يُعد الدوران إلى الجانب المصاب أكثر سهولة بالنسبة للمريض، وذلك لاعتماده على الجانب السليم. وتبدأ الحركة بدوران الرأس إلى الجانب المطلوب في البداية، حيث تؤمن حركة الرأس والعينين مُشعراً قوياً للجسم كي يتجهز للحركة، ويساعد دوران الرأس أيضاً في تخفيف ثقل Unweight الجزء العلوي من الطرف المعاكس ويسهل دوران الجزء العلوي من الجذع.

ويجب أن يُشجع المريض على استعمال الطرفين العلوي والسفلي السليمين للمساعدة في الانتقال من وضعية الاستلقاء إلى الاستلقاء الجانبي على الجهة المصابة. وغالباً ما يلجأ المرضى إلى حواجز السرير من أجل الإمساك بها للمساعدة في عملية الانتقال من وضعية لأخرى، وهذا ما ينبغي تجنبه والتأكيد على بقية أعضاء الفريق والأهل إلى الانتباه لعدم لجوء المريض إلى مثل هذه الطريقة، وذلك لأن عدد قليل من المرضى يعودون إلى منازلهم بأسرة المشفى.

(b) *الدوران إلى الجانب السليم:*

Rolling to the Uninvolved Side

يُعد الدوران إلى الجانب السليم أكثر صعوبةً بالنسبة للمريض، ويجب أن تبدأ الحركة بدوران الرأس إلى الجهة المقصودة. ويجد المرضى الذين لديهم إهمال شقي Neglect صعوبة في توقيت بدء دوران العنق من أجل دوران الرأس. ويجب التأكيد على ضرورة أن ينظر المريض إلى الجانب المصاب، كما ذكرنا ذلك سابقاً، والانتباه إلى حركة العينين.

ويمكن مساعدة المريض في حال وجد صعوبة في ذلك، وتتم العملية كما في الدوران إلى الجانب المصاب.

وإذا كان الطرف بحالة رخاوة أو نقص في المقوية، فيمكن أن يُشبك المريض كلتا يديه مع بعض، بحيث يكون إبهام اليد المصابة بوضعية التبعيد الخارجي، مما يؤهب لتبعيد الإبهام. يُعد تبعيد الإبهام تقنية مثبطة تستعمل لتحسين استرخاء يد المريض. وإن عملية تشبيك الأصابع مع بعضها تُسهل عملية تبعيد وبسط الأصابع. ثم يعمد المريض إلى عطف الكتفين إلى 90 درجة تقريباً مع تقريب خفيف أيضاً.

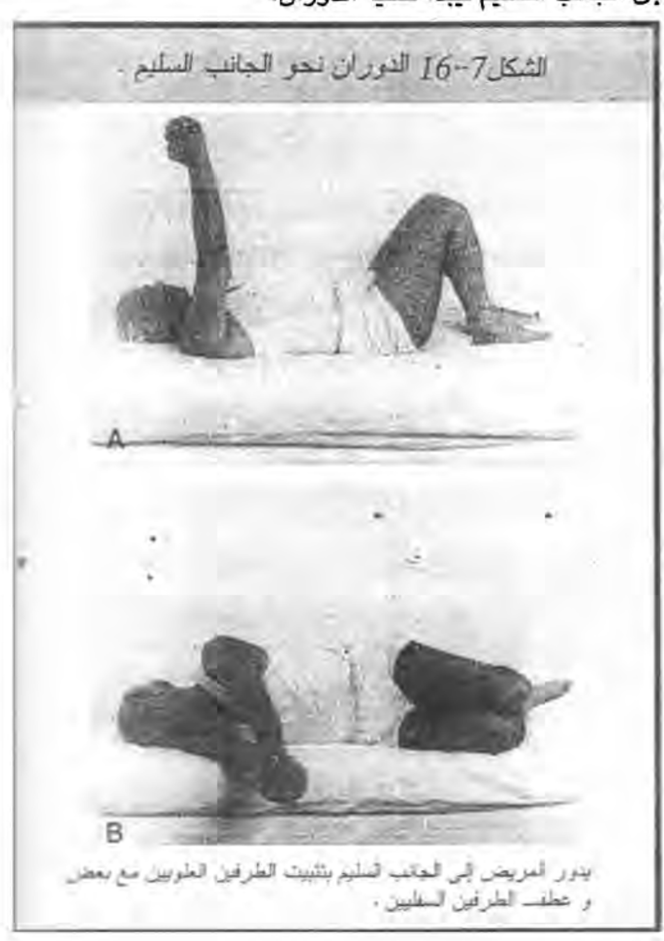
ويكون الطرفين السفليين بوضعية العطف، الشكل (7-16) وعندما لا يستطيع المريض إنجاز ذلك يمكن أن يساعد المعالج الفيزيائي بحمل الطرف المصاب والطلب من المريض أن يعطفه.

وتوجد طريقة أخرى لنفس الغاية، وهي أن يضع المريض الطرف السليم أسفل الطرف المصاب ويقوم بحركة العطف، ويُشجع المريض على إنجاز ذلك بمفرده، وإذا لم يستطيع يمكن أن يساعده المعالج الفيزيائي على ذلك.

وتفيد هذه الطريقة في زيادة الإشارات الحسية العميقة من الطرف السفلي المصاب، وكلما زادت هذه الإشارات كلما كان أداء المريض أفضل.

وحالما يعطف المريض طرفيه العلويين والسفليين فإنه يُدير رأسه إلى الجانب السليم ليبدأ عملية الدوران.

الشكل 7-16 الدوران نحو الجانب السليم.



يدور المريض إلى الجانب السليم بتثبيت الطرفين العلويين مع بعض و عطف الطرفين السفليين.

2. الحركة ضمن السرير Scooting

من النشاطات الأخرى التي يجب تدريب المريض عليها هي الحركة ضمن السرير من وضعية الاستلقاء الظهري.

فالشخص الذي يستطيع الحركة في السرير لديه حرية أكبر لأنه يحتاج إلى مساعدة أقل في اتخاذ الوضعية ضمن السرير. ويحتاج المريض إلى المقدرة على تحريك الحوض في كلا الجانبين إضافة إلى حركة الجذع العلوي بنفس الوقت. وتبدأ هذه الفعالية بعطف الرأس والعنق من أجل تحريك الكتفين، ويمكن أن يضع المعالج يده أسفل الكتف للمساعدة في تحريك الجزء العلوي من الجذع إلى الجانب. ويساعد عطف الطرفين السفليين في تسهيل حركة الجزء السفلي من الجذع إلى الجهة المرغوبة. وحالما يتمكن المريض من إنجاز المزيد من الحركات يبدأ المعالج بتخفيف المساعدة بما يتناسب مع ذلك.

3. انتقالات الحركة Movement Transitions

تتضمن المهام الحركية الباكرة انتقالات الحركة من الاستلقاء إلى الجلوس ومن الجلوس إلى الاستلقاء وبسبب قصر فترة مكث المريض في المشفى والعلاج الفيزيائي يجب أن تشتمل خطة المعالجة الفيزيائية للمريض على تحديد الفعاليات الوظيفية التي يمكن أداؤها من الجلسة العلاجية الأولى.

(a) ***الانتقال من الاستلقاء إلى الجلوس:***

Supine -to- Sit Transfer

يجب أن يُطبق الانتقال من وضعية الاستلقاء الظهري إلى الجلوس على كلا الجانبين المصاب والسليم للمريض. وغالباً ما يُعلَّم المرضى على إنجاز المهام الوظيفية بطريقة إنشائية وحيدة، بحيث يجدون صعوبة في إنجازها بتغير الظروف المحيطية.

ومن الأمثلة على كيفية إنجاز الانتقال من وضعية الاستلقاء إلى الجلوس بسهولة تبدأ بالدوران إلى الجانب السليم، كما شرحنا ذلك مسبقاً، ثم إنزال الطرف السفلي خارج السرير، ومن هذه الوضعية يستطيع المريض استعمال الطرف العلوي السليم لدفع الجسم والنهوض إلى الجلوس. وعندما يجد صعوبة في إنجاز ذلك يمكن عندها للمعالج الفيزيائي أن يقدم المساعدة المناسبة من منطقة الحوض أو الكتف كما في الشكل (7-17). وحالما يتحسن أداء المريض يقلل المعالج من المساعدة التي يقدمها، وذلك حتى يتمكن المريض من زيادة التحكم بالحركة والأداء.

ويجب الانتباه أثناء تقديم المساعدة للمريض لعدم شد الطرف المصاب، لأن من شأن ذلك أن يؤهب لحدوث تحت الخلع في مفصل الكتف، وبالتالي ظهور ألم الكتف وحدوث ما يعرف بمتلازمة الكتف واليد Shoulder-Hand Syndrome والكتف المتجمدة Frozen Shoulder .وبذلك يجب تقديم التعليمات المناسبة للأهل ومن يعتني بالمريض عن كيفية المساعدة في نقل المريض من وضعية لأخرى.

ويمكن الانتقال من الاستلقاء إلى الجلوس بطريقة أخرى، وذلك بتعليم المريض استعمال الحركات القطرية× (المائلة) Diagonals أي الحركة الجانبية بالدوران. وبهذه الطريقة يمكن إنجاز الجلوس بأي الجانبين (السليم أو المصاب).

تُعد نماذج الحركة القطرية الوسيلة التي يتبعها الأشخاص الأسوياء في الحياة الطبيعية. وهي أفضل من ناحية الأداء والقوة.

لإنجاز وضعية الجلوس بهذه الطريقة، يعمل المعالج الفيزيائي على ثني ركبتي المريض (إن لم يستطع ذلك، كما في تمرين تشكيل الجسر الذي سبق ذكره) ومن ثم تحريكه إلى حافة السرير وإنزال القدمين، وبعد ذلك يحاول المريض رفع رأسه وجذعه باتجاه الأمام كما في الشكل (7-18). ويمكن أن يساعد المعالج في رفع رأس المريض أو وضع وسائد للاتكاء عليها لجعل المهمة أسهل عندما تكون العضلات البطنية ضعيفة.

تفيد هذه الطريقة في تقوية العضلات البطنية للمساعدة على وضعية النهوض.

وقد يحتاج الأمر في بعض الحالات لتداخل شخصين لإنجاز هذه المهمة (إذا كان حجم المريض كبيراً)، بحيث يرفع الأول الجذع فيما يمسك الثاني بالطرفين السفليين.

■ ملاحظة: يتحرك الجسم في جميع نشاطاته المتناسقة بإحدى الطريقتين:

1. حركة مستقيمة: Straight Plane Movement إما إلى الأمام وعندها يجب أن يتحرك الرأس أولاً، أو إلى الخلف وعندها يجب أن تتحرك الأرداف أولاً.

2. حركة قطرية: Diagonal Plane Movement أو حركة مائلة، وتدعى كذلك الحركة الجانبية مع الدوران، وتنطبق عليها نفس القاعدتين السابقتين، ولكن يتحرك الرأس والأرداف في وقت واحد في اتجاهين متعاكسين (انظر الفصل الرابع).

الشكل 7-17 الانتقال من الاستلقاء إلى الجلوس



A- يدور المريض إلى الجانب ، يساعد المعالج المريض بحسب الحاجة للانتقال إلى وضعية الجلوس و ذلك من منطقة الحوض أو الكتف .

B- يدفع المريض جسمه بواسطة طرفه العلوي للمساعدة في الانتقال إلى وضعية الجلوس .

(b) الانتقال من الكرسي المدولب إلى السرير/ الطاولة: Wheel Chair-to-Bed/ Mat Transfers

حالما يتمكن المريض من الجلوس من وضعية الاستلقاء ينبغي بعدها أن يتعلم الانتقال إلى الكرسي المدولب (أو الكرسي العادي)، أو الانتقال من الكرسي إلى الطاولة أو السرير.

تتم عملية الانتقال بطريقة الوقوف مع الارتكاز Stand-Pivot Transfer، في البدء يجب أن ينتقل المريض إلى مقدمة الكرسي أو الطاولة حتى ترتكز القدمين على الأرض بشكل ثابت، ولا يتم ذلك بأن يرتكز على الكرسي ثم يتقدم إلى الأمام مباشرة، بل يتم الانتقال من جانب إلى جانب، أي يقدم الجانب الأيمن (مثلاً) في البداية إلى الأمام ثم ينقل الجانب الأيسر وهكذا حتى يبلغ مقدمة الكرسي أو الطاولة. ويجب الانتباه إلى وضع حزام المشي Gait Belt للمساعدة في مسك المريض إن احتاج الأمر ذلك. الشكل (7-19). ويثبت الطرف العلوي المصاب من قبل المعالج ثم ينقل المريض بعد ذلك وزنه إلى الأمام ويحاول النهوض. وهنا يجب أن ينتبه المعالج إلى حماية المريض وذلك بسند ركبتي المريض بوساطة ركبتيه لتجنب انثنائها أثناء الوقوف، إذا كان الطرف ضعيفاً أو عند وجود الشناج، بعدها يرتكز المريض على الطرف السليم وينتقل إلى الطاولة أو الكرسي. ويجب الانتباه إلى مفصل الكاحل في الطرف المصاب وثباته. وذلك لتجنب أي التواء مفاجئ نتيجة لانتقال وزن الجسم عليه.

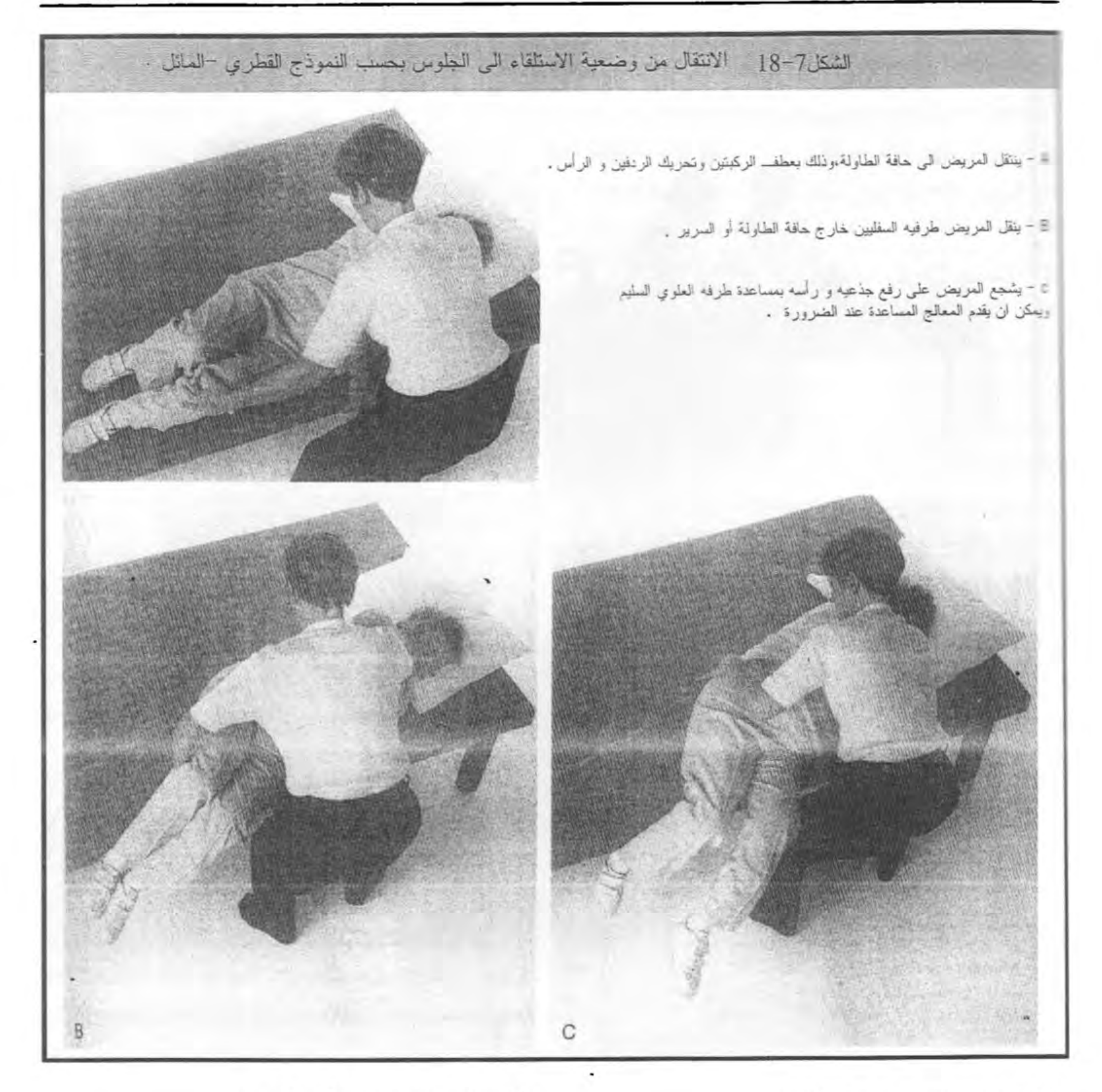
4. الخلاصة Summary

لقد تحدثنا حتى الآن عن المرحلة الأولى من المعالجة وعن الفعاليات التي يمكن القيام بها في السرير، وقبل الانتقال إلى المرحلة الثانية لابد من إعادة التذكير بالخطة العلاجية في المرحلة الأولى وعن التقنيات التي يمكن أن تطبق.

- الوضيعات.
- تمرين الجسر وتمرين الجسر مع التقريب.
- بسط الورك على حافة السرير أو الطاولة.
- التفعيل المشترك للمأبضيات.
- دوران أسفل الجذع ودوران أسفل الجذع مع تشكيل الجسر.
- التدريب على عطف الورك.
- بسط الورك والركبة مع العطف الظهري للقدم.
- تحريك الكتف.
- رفع الطرف العلوي.
- النشاطات الوظيفية وتشتمل على: التقلب ضمن السرير، الحركة ضمن السرير، والنهوض من الاستلقاء، والانتقال من السرير إلى الكرسي وبالعكس.

ومن التقنيات المساعدة التي يمكن أن تطبق في هذه المرحلة الجبائر الهوائية، والتي سنتكلم عنها بالتفصيل عند الحديث عن التقنيات العلاجية الخاصة. ويمكن كذلك الاستفادة من المنعكسات على مستوى النخاع وجذع الدماغ، وطرق التسهيل والتثبيط المختلفة.

أما النشاطات الوظيفية الأخرى فسوف نتكلم عنها في الفقرة القادمة، ويجب التنويه إلى أن أياً من هذه النشاطات يطبق بحسب حالة المريض الوظيفية والاستعرافية.



الشكل7-18 الانتقال من وضعية الاستلقاء الى الجلوس بحسب النموذج القطري -المائل .

A - ينتقل المريض الى حافة الطاولة،وذلك بعطف الركبتين وتحريك الردفين و الرأس .

B - ينقل المريض طرفيه السفليين خارج حافة الطاولة أو السرير .

C - يشجع المريض على رفع جذعيه و رأسه بمساعدة طرفه العلوي السليم ويمكن ان يقدم المعالج المساعدة عند الضرورة .

F. الوضعيات الوظيفية الأخرى:

Other Functional Positions

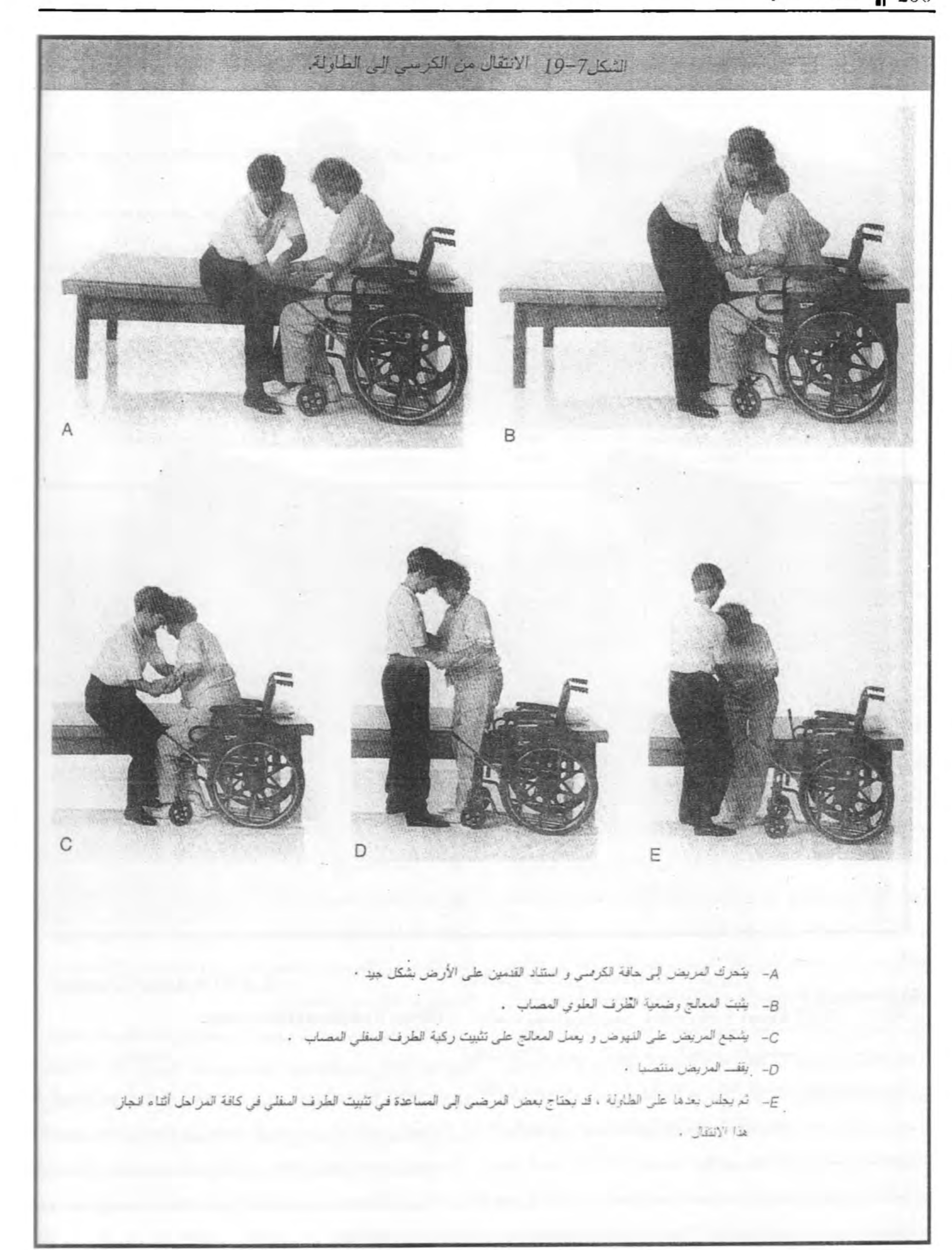
1. الجلوس Sitting

قبل الحديث عن وضعيات الجلوس لا بد من شرح الوضعية الطبيعية. لتقييم وضعية الجلوس نتأمل المريض من الجانب. في الحالة الطبيعية يكون الرأس والجذع كما في حالة الوقوف لكن انحناء العمود القطني نحو الأمام يكون أقل بسبب انعطاف الورك. يتركز وزن الجسم على الإليتين والفخذين، وكلتا القدمين على الأرض (قد تكون إحداهما أمام الأخرى).

وحالما يستطيع المريض الجلوس لفترة قصيرة Short-Sitting Position، وهي المقدرة على الجلوس على سطح مثل السرير أو الطاولة مع عطف الوركين والركبتين وكلتا القدمين على الأرض، يبدأ المعالج الفيزيائي عندها بتطبيق فعاليات الجلوس للمريض.

ويبين الشكل (7-20) وضعية الجلوس مع الخوف التي يتخذها المريض والتوازن، وأصبح من المعروف بأن بعض مرضى الفالج يتخذون وضعيات جلوس وتوازن غير صحيحة أو غير وظيفية،

الشكل7-19 الانتقال من الكرسي إلى الطاولة.



A- يتحرك المريض إلى حافة الكرسي و استناد القدمين على الأرض بشكل جيد .

B- يثبت المعالج وضعية الطرف العلوي المصاب .

C- يشجع المريض على النهوض و يعمل المعالج على تثبيت ركبة الطرف السفلي المصاب .

D- يقف المريض منتصبا .

E- ثم يجلس بعدها على الطاولة ، قد يحتاج بعض المرضى إلى المساعدة في تثبيت الطرف السفلي في كافة المراحل أثناء انجاز هذا الانتقال .

غالباً ما يَفقِدون التوازن بسبب ضعف الإحساس بالخط المتوسط واضطرابات التحكم الحركي.

في هذه الحالة ينصح المعالج الفيزيائي بطلب المساعدة من شخص آخر خلف المريض ويساعد على تثبيت جذع المريض، بينما يقف المعالج أمام المريض وينتبه إلى عيني المريض ورأسه وجذعه، ويجب الانتباه إلى تأمين الوقاية للمريض بشكل جيد للحيلولة دون سقوطه وتأذيه

a) *التحكم الحركي:* Motor Control

تحتل مشكلة الوضعية المرتبة الأولى في الخطة العلاجية، فبدون تحقيق ثبات الجذع لايمكن الانتقال إلى الوظائف الحركية للأطراف وأداؤها بمهارة.

ويُعرف الثبات Stability بالمقدرة على تثبيت أو المحافظة على وضعية الجسم بالنسبة للجاذبية وهو شرط أساسي للمراحل المتقدمة من التطور الحركي التي تشمل على الحركات المضبوطة والمهارة.

أما الحركة المضبوطة Controlled Mobility فتشير إلى قدرة المحافظة على ثبات الوضعة أثناء الحركة.

وتعرف المهارات الحركية Skilled Activites بأنها الحركات المتناسقة الهادفة المنجزة من وضعية ثابتة. مثل القدرة على التنقل والحركات الدقيقة لليدين.

الشكل7-20 وضعية الخوف و التوازن عند المريض .



ينبغي على المعالج مراقبة وضعية الحوض و الجذع ، و ارتفاع الكتفين و التوزع المتوازن للوزن على كلا الوركين ، و وضعية قدم المريض .

الشكل7-21 وضعية جلوس المريض من الخلف .



يجلس المريض مع ميلان الحوض قليلا نحو الخلف ، مع زيادة الارتكاز على الجانب الأيمن دون تمطيط جذع مرافق و انخفاض الكتف الأيمن .

(b) *وضعية الجلوس: وضع الحوض*

Sitting Posture: Positioning of the Pelvis

ينبغي تقييم وضع الحوض في البداية، ويبين الشكل (7–21) منظر خلفي لوضعية الجلوس، وغالباً ما يتم تجاهل وضعية الحوض بسبب التركيز على تصحيح الانحناءات الموجودة في الجذع ولا يمكن للمريض التحكم الدقيق بوضعية الجذع و / أو الرأس دون تحقيق الوضعية الصحيحة للحوض. فميلان الحوض للخلف يؤهب لحدوث الحدب وانحناء الرأس للأمام. وتُعد هذه الوضعية من المظاهر الشائعة في حياتنا اليومية، ويأتي كثير من المرضى بمثل هذه الوضعيات قبل الإصابة.

ويمكن تصحيح ذلك بسهولة بوضع يدي المعالج على المنطقة القطنية كما في الشكل (7–22) وتوجيه الحوض نحو الأمام بلطف. إن هذه الطريقة تزود المريض بتلقيم راجع لَمْسي يساعد في تصحيح وضعية الحوض. ويجب الانتباه إلى أن يكون الانحناء خفيفاً بحيث لا يصبح الانحناء للأمام شديداً، مما يجعل النخاع في وضعية البسط، وحدوث وضعية الظهر المُقفل Closed-Pack Position ومنع الحركة. إن هذه الوضيعة تَحُد من إنجاز تنقلات الحركة الوظيفية التي تتطلب الدوران ونقل الوزن إلى الجانب.

الشكل7-22 تصحيح وضعية الحوض



A - يضع المعالج يديه على المنطقة القطنية لتصحيح وضعية الحوض.

B- يساعد ضغط الاصابع في تزويد تلقيم حسي راجع للمريض ويجب الانتباه لعدم ايلام المريض جراء ذلك ، يوضع الخنصرين على العضلات البطنيه لتسهيل عودة الحركة الى ميلان الحوض للخلف.

(c) ***إنجاز ميلان الحوض من وضعية الاستلقاء:***

Achieving Pelvic-Tilts in Supin

عندما يجد المريض صعوبة في تنفيذ حركات الحوض فيمكن للمعالج الفيزيائي عندها وضع كرة المعالجة (الكرة السويسرية) أسفل الطرفين السفليين للمريض عندما يكون مستقلياً على ظهره، وبعد ثبات طرفي المريض على الكرة يعمل المعالج على تحريكها نحو الأمام والخلف. تساعد هذه التقنية في شعور المريض بحركات الحوض بطريقة محكمة وثابتة.

(d) ***وضع الجذع:*** Positioning Trunck

بعد أن يتعلم المريض كيفية إنجاز حركات الحوض بالشكل الصحيح وتأمين وضعية جيدة أثناء الجلوس، ينتقل المعالج بعدها إلى وضعية الجذع.

وحتى تكون وضعية الجذع جيدة لا بد من أن يكون وضع الكتفين بالنسبة للوركين صحيحاً. ويتم إنجاز البسط الخفيف للجذع بالطلب من المريض النظر إلى الأعلى وسحب الكتفين إلى الخلف. وقد يحتاج المريض في البداية إلى مصدر تلقيم لمسي من المعالج لبسط الجذع وتقليص العضلات البطنية. وبينما يضع المعالج يده على المنطقة القطنية فإنه يضع اليد الأخرى على القص ويحاول بسط الجزء العلوي من الجذع.

وفي الحقيقة يجب أن يتعلم المريض كيفية تصحيح الوضعة أثناء الجلوس وتساعد معرفة المريض للوقت الذي ينبغي أن تُصحح فيه الوضعة في برامج التعليم الحركي لهذه المهمة، وتمكنه من الاحتفاظ بهذه الوضعة في النشاطات الوظيفية الأخرى مثل الوقوف.

وعندما يجد المريض صعوبة في إنجاز الوضعية السليمة للجذع يلجأ المعالج عندها إلى استعمال وسيلة تلقيم بصري مثل المرآة للمساعدة في ذلك. وقد يحتاج الأمر لمساعدة شخص آخر في إنجاز هذه الوضعية، وذلك إذا كان حجم المريض كبيراً، ويفيد ذلك في توزيع الحمل على الوركين والمحافظة على الجذع بشكل منتصب.

(e). ***وضع الرأس:*** Positioning the Head

تؤدي الوضعية الخاطئة للجذع إلى سوء وضعية الرأس. يجب أن يكون وضع الرأس منتصباً من أجل التوجه إلى المحيط، وينجم عن الوضعية السيئة اضطرابات في الوضعة والرؤيا بسبب الإشارات غير الصحيحة التي ترد إلى الجهاز الدهليزي.

فالعطف الأمامي للنخاع الرقبي يسبب تحديق المريض إلى الأسفل والذي يؤثر بدوره على الإيقاظ Arousal ومقدرة المريض على

الانتباه للأشخاص والأشياء من حوله. بالإضافة إلى ذلك يؤهب ضعف الزائد إلى التحدب الظهري وميلان الحوض نحو الخلف. عندما لا يتمكن المريض من المحافظة على وضعية العنق والرأس بشكل منتصب يمكن عندها اللجوء إلى تقنيات التسهيل لتصحيح الخلل، مثل المساج الثلجي السريع أو النقر الخفيف على الجزء الخلفي من العنق مما يسهل حركة البسط، وقد يحتاج الأمر في بعض الأحيان إلى تلقيم لمسي من قبل المعالج لتصحيح وضعية الرأس، وقد يحتاج إلى تداخل شخص آخر، وعندما يتمكن المريض من إنجاز الحركة بشكل جيد يوقف المعالج المساعدة اليدوية التي يقدمها.

(f) ***فعاليات إضافية للجلوس المتوازن: الاستناد على اليد المصابة***

Additional Sitting Balance Activities: Weight Bearing on the Involved Hand

حالما يتمكن المريض من المحافظة على وضعية الانتصاب أثناء الجلوس بمساعدة خفيفة يتم اللجوء إلى طرق أخرى لتحقيق مزيد من التوازن. ومن الطرق التي يمكن تطبيقها في المراحل الباكرة للمساعدة في توازن وتنشيط وظيفة الطرف العلوي المصاب الاستناد على اليد المصابة كما في الشكل (7–23). يوضع الطرف مع الدوران المعتدل والتبعيد 30 درجة تقريباً، بينما يكون المرفق بحالة البسط وكذلك الرسغ والأصابع. ويجب الانتباه إلى تجنب الدوران الخارجي الزائد للكتف. لأن من شأن ذلك أن يصبح المرفق بوضعية الإقفال Locked فيحد من عمل مثلثة الرؤوس العضدية في المحافظة على وضعية بسط المرفق ويساعد بسط الرسغ والأصابع مع تبعيد الإبهام في إنقاص شناج العاطفات. وقد يجد المرضى صعوبة في تحقيق ذلك بسبب الألم والانكماشات أو وجود التهاب مفاصل قديم، وعندها يمكن اللجوء إلى الطريقة المعدلة لهذه الوضعية، وذلك بالاتكاء على الطرف عندما يكون الساعد بوضعية العطف مستنداً على أريكة أو وسادة أو نحو ذلك، ويمكن الحصول على نفس الفائدة بهذه الطريقة. إن هذه الوضعيات تساعد في تنبيه مستقبلات الحس العميق في المفاصل والعضلات وتحسين التحكم بالعضلات حول المفصل، وتفيد على وجه الخصوص عند وجود نقص في المقوية أو رخاوة الطرف العلوي، ووجود تحت خلع في المفصل الحقاني العضدي.

(g) ***تحت خلوع الكتف:*** Shoulder Subluxations

وهنا لا تبقى السطوح المفصلية متطابقة تمام التطابق مع بعضها كما أنه لا يفقد التطابق بشكل كامل. يستعمل هذا الاصطلاح عادة لوصف المراحل الأولى من حالات قد تتطور إلى خلع كامل. وتُعد من المظاهر الشائعة عند مرضى النشبة.

إن الارتخاء الذي يصيب مفصل الكتف يمكن أن يؤدي إلى فرط



الشكل 7–23 الاستناد على الطرف العلوي المصاب

يجلس المريض مع الاستناد على الطرف العلوي المصاب ويرتدي جهاز لتثبيت الكتف لمنع تحت خلع الكتف ويساعد المعالج في تثبيت المرفق والأصابع.

التمدد لدى استعمال قوة زائدة في إدارة المريض أو عند القيام بحركات عنيفة في الذراع وحركات الكتف.

وبذلك يجب الانتباه أثناء تحريك المريض لعدم رفعه من كتفه الرخوة أو شده من ذراعه أو كتفه المصابة.

يمكن تجنب هذه المشاكل بتحريك المريض ووضعه بالشكل المناسب، فأثناء الجلوس تُوضع الذراع الرخوة على منضدة أو وسادة، وارتداء وشاح مناسب Sling عندما يقوم المريض بالحركة لأول مرة لحماية الطرف من التأرجح بدون دعم.

ولا ينصح بعض المؤلفين بتطبيق الوشاح عند وجود خزل شقي، وذلك لأن الوشاح لايعمل على تثبيت المفصل بشكل جيد، إضافة إلى أنها تسبب إهمال الطرف المصاب وتؤهب لحدوث عدم التناظر بين الجذع والطرفين العلويين.

وإن إجراء تمارين المدى الحركي ضرورية للوقاية من الكتف المؤلم، وينبغي تجنب الحركات العنيفة للذراع. ويمكن كذلك تطبيق التنبيه الكهربائي والتلقيم الراجع الحيوي والتي سوف نتحدث عنها بالتفصيل لاحقاً.

(h) ***فعاليات نقل الوزن:***

Weight-Shifting Activites

تشتمل مراحل التحسن التدريجي في فعاليات الجلوس على تحريك الجسم للأمام والخلف والجانبين. تُنفذ هذه الفعاليات عندما يكون المريض جالساً والذراعين مسدلين على الجانب أو يستندان على حضنه، ويُعلَّم في البدء على تنفيذ الحركات ضمن قاعدة الارتكاز.



الشكل7-24 نقل الوزن الى الجانب الايمن من وضعية الجلوس.

ويجد مرضى الفالج الشقي غالباً صعوبة في عملية التحريك وخصوصاً باتجاه الجانب المصاب بسبب ضعف قدرة التحكم بعضلات الجذع. وعند تنفيذ الحركة باتجاه اليمين فإن ذلك يتطلب مقدرة عضلات الجذع في الجانب الأيمن على التمطط وتقاصر عضلات الجانب الأيسر للمحافظة على وضعية الجسم ضمن قاعدة الارتكاز إضافة إلى أن يكون الرأس منتصباً والنظر للأمام.

ولا يستطيع المرضى إنجاز ذلك بشكل دقيق عند وجود الشناج أو نقص المقوية، فأثناء محاولة تحريك الجذع نحو الجهة اليمنى يحدث انخفاض للرأس والجذع إلى الجهة اليمنى الجانبية إضافة لشعور المريض بزيادة الثقل على جانبه الأيمن، ولا تُعد هذه الحركة دقيقة وبين الشكل (7-24) عملية نقل الوزن باتجاه اليمين.

إن عدم مقدرة المريض على الحركة أثناء الجلوس قد تؤثر على فعالياته اليومية مثل العناية الشخصية وتناول الطعام وارتداء الملابس ويمكن أن يقدم المعالج المساعدة وذلك عن طريق التلقيم اللمسي لعضلات الجذع لتحسين قدرة المريض على تحريك جذعه بكافة

الشكل7-25 تسهيل نقل الوزن.

A B

يعمل المعالج على تسهيل عملية نقل الوزن إلى الجانب الأيمن و الأيسر ، و يمكن أن يقدم المساعدة بيده للتوجه نحو الحركة المطلوبة.

Sitting Balance Activities to Improve Trunk Control

حالما يتمكن المريض من الجلوس بشكل متوازن يتم الانتقال إلى فعاليات توازن الجلوس السكونية الأخرى. وذلك بتطبيق المعالج الفيزيائي مقاومة يدوية على الكتفين أو الحوض في الاتجاهات الجانبية والأمامية والخلفية لتحسين التفعيل المشترك للعضلات حول المفاصل. ويمكن كذلك تطبيق المقاومة اليدوية مع الدوران لتحسين ثبات الجذع.

(j) ***تقييم الارتكاسات الوقائية:***

Assessing Protective Reactions

ينبغي على المعالج الفيزيائي تقييم الارتكاسات الوقائية للمريض أثناء جلوسه، والتي يجب أن تكون في كافة الاتجاهات للأمام والخلف والجانب.

يتصف الارتكاس الوقائي بالبسط والتقريب في الذراعين، والذي يظهر عندما يحدث اضطراب سريع في توازن المريض والشعور بالسقوط. غالباً ما يتأخر أو يغيب هذا الارتكاس عند مرضى النشبات، وقد لايتمكن المرضى من إظهاره عند وجود الشناج أو نقص المقوية في الأطراف العلوية.

ومن الفعاليات الأخرى التي تساعد على تحسين الحركة أثناء الجلوس الوصول إلى أهداف معينة في كافة الاتجاهات. ويبين الشكل (7-26) بعض الطرق لإنجاز ذلك، وتعد هذه الفعاليات ذات فائدة علاجية كبيرة. ومن الأمثلة على إنجاز الحركات نحو الأمام الطلب من المريض ارتداء الجوارب والحذاء أو التقاط الأشياء من الأرض.

كذلك يجب أن تشتمل هذه الفعاليات على حركات الدوران التي تساعد في تحسين الثبات أثناء الجلوس، ويمكن أن يقدم المعالج الفيزيائي المساعدة عندما يجد المريض صعوبة في إنجاز ذلك.



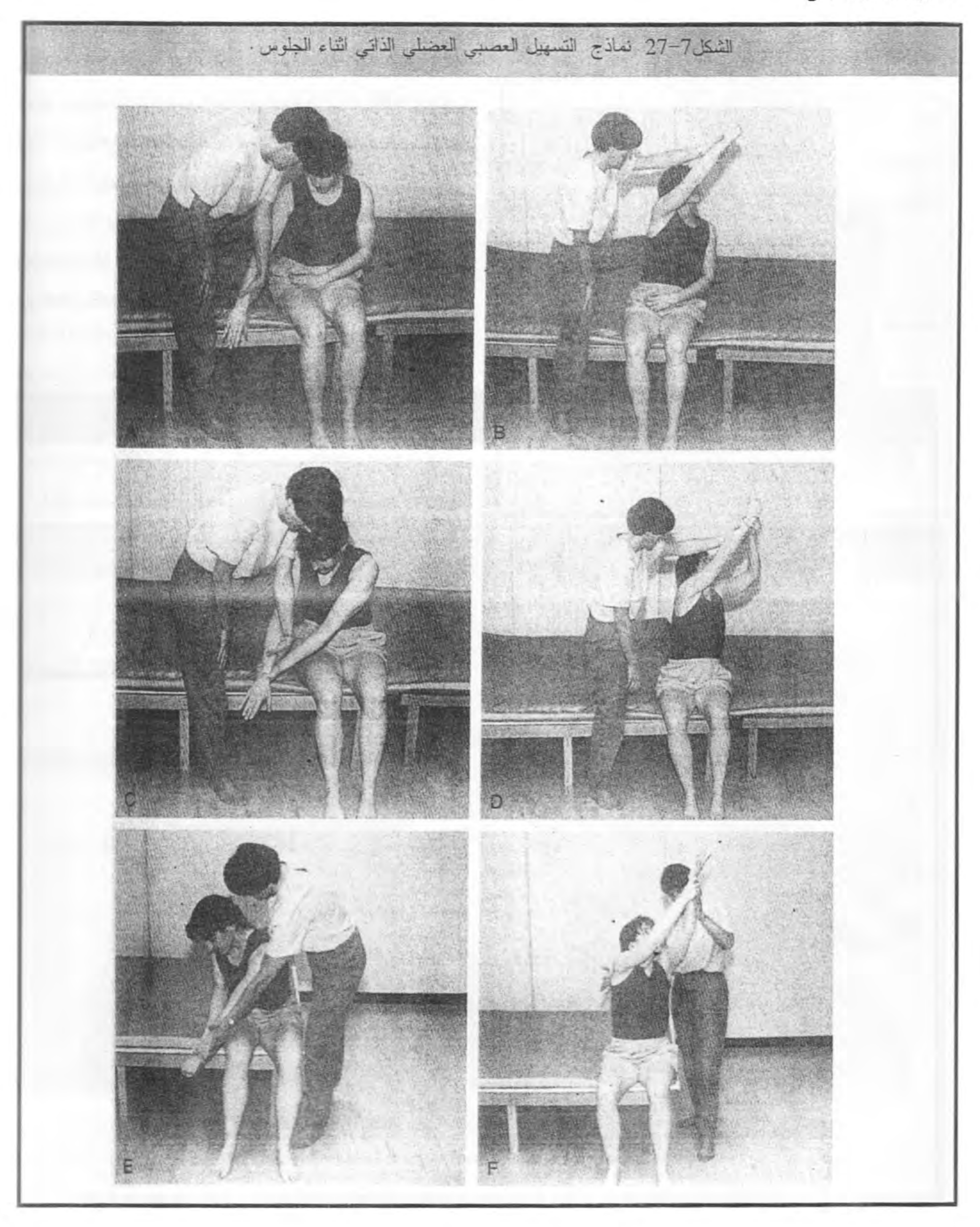
الشكل 7-26 فعاليات الوصول

A - يحاول المريض مصافحة المعالج ، يجب أن يتدرب المريض على تحريك يده في كافة الاتجاهات .

C-B - الوصول بالطرف السليم نحو الأيمن و الأيسر بينما يتم الاستناد على الطرف المصاب أثناء اداء المهمات المختلفة وعند امكانية التحريك الفاعل للطرف المصاب يمكن عندها الوصول نحو الأهداف المعينة بوساطته .

ومع تحقيق المزيد من التحسن يمكن الانتقال إلى تطبيقات التسهيل العصبي العضلي الذاتي PNF كما في الشكل (7-27)، وذلك لتسهيل دوران الجذع.

الشكل 7-27 نماذج التسهيل العصبي العضلي الذاتي اثناء الجلوس.



(k) *ملخص فعاليات الجلوس:*

Summary of Sitting Activities

- وضعية الحوض.
- وضعية الجذع.
- وضعية الرأس.
- الاستناد على الطرف العلوي المصاب.
- الحركة في كافة الاتجاهات من وضعية الجلوس.

2. *الوقوف:* Standing

حالما يصبح المريض قادراً على التوازن بالجلوس يُعلم التوازن بالوقوف. ويجب أن يرتدي حذاء خاص بالمشي ذو قاعدة قوية لكل تمارين الحركة. ويمكن وضع لاصق على حذاء الطرف المصاب أو تلوينه لتمييز الطرف المصاب إذا كان المريض مصاب باضطراب في الإدراك.

(a) *وضعية المعالج الفيزيائي بالنسبة للمريض:*

Position of the Physical Therapist in Relation to the Patient

تُعد الوضعية المناسبة للمعالج أثناء مساعدة المريض على الوقوف في غاية الأهمية. ويرتبط ذلك بوضع المريض وقدرته على التحكم الحركي.

ويُعد وقوف المعالج أمام المريض الوضع الأفضل أثناء الوقوف كما في الشكل (7–28). ويبدأ بالوقوف مع المريض بعد أن يدعم أسفل ظهره بيديه، ويجب تجنب الوقوف بجانب المريض في البداية، وذلك حتى يتمكن المريض من إظهار المزيد من التحكم والثبات كما في الشكل (7–29). ويجب الانتباه مع ذلك إلى وضع حزام الأمان Safety Transition حول خصر المريض، وحتى لو طلب المريض عدم وضعه.

(b) *الانتقال من الجلوس إلى الوقوف:*

Sit-to-Stand Transition

يُعد الوقوف من الجلوس المرحلة الأولى من مراحل الوقوف، ويجب أن يتمكن المريض من المحافظة على عطف الطرفين السفليين على مستوى الوركين والركبتين والكاحلين في البداية. بالإضافة إلى قدرته على إنجاز والمحافظة على الميلان الأمامي الخفيف أو المعتدل للحوض أثناء نقل الوزن للأمام على قدمين ثابتتين. ولا يتمكن

الشكل7–28 الانتقال إلى الوقوف من الجلوس.



A– يجب تأمين وضعية الجلوس الجيدة قبل الانتقال إلى الوقوف، ينتقل المريض إلى حافة الطاولة بحيث يكون نصف الفخذين خارج الطاولة و المسافة بين القدمين بمقدار الكتفين.

B – يجلس المعالج أمام المريض و يضع يديه على المنطقة القطنية للمساعدة في دفع الجسم نحو الأمام، يشجع المريض على النهوض بشكل متوازن.

الشكل7-29 حماية المريض من الجانب أثناء الانتقال من الجلوس إلى الوقوف.



يمكن الوقوف من جهة الجانب المصاب من أجل حماية المريض أثناء النهوض.

A- يمسك المعالج بالطرف العلوي المصاب للمساعدة في تخفيف العضوية لاحظ وضع الطرف السفلي المصاب الذي يتقدم نحو الأمام وتعزز هذه الوضعية الاستناد على الطرف السليم أثناء النهوض.

B- حالما يتمكن المريض من النهوض يمسك المعالج بيد المريض لإنقاص مقوية العاطفات في المرفق و الرسغ و الأصابع.

المرضى من إنجاز العطف الظهري للكاحل عند وجود فرط مقوية في العضلات التوأمية للساق.وحدوث الانكماش وهبوط القدم. ينتقل الأشخاص في الحالة الطبيعية إلى الوقوف ببسط عضلات الورك والركبة. وغالباً لايتمكن المرضى من إنجاز هذا الجزء من الحركة بشكل جيد. ويجدون صعوبة في المحافظة على بسط الورك بسبب الضعف العضلي. ويبدو هؤلاء المرضى بوضعية العطف أو يستعينون بفرط بسط الركبة Hyperextension أثناء الوقوف.

وغالباً مايعتمد المرضى على الطرف السليم أثناء الوقوف. وذلك بسبب ضعف وعدم ثبات الطرف المصاب، ويبدو هذا من عدم التناظر أثناء الوقوف. ويمكن التأكد من ذلك بالطلب من المريض الاستناد على طرفه العلوي السليم أثناء الوقوف وملاحظة الارتكاز على الطرف السفلي السليم وعدم التناظر في الوضعة كما في الشكل (7-30).

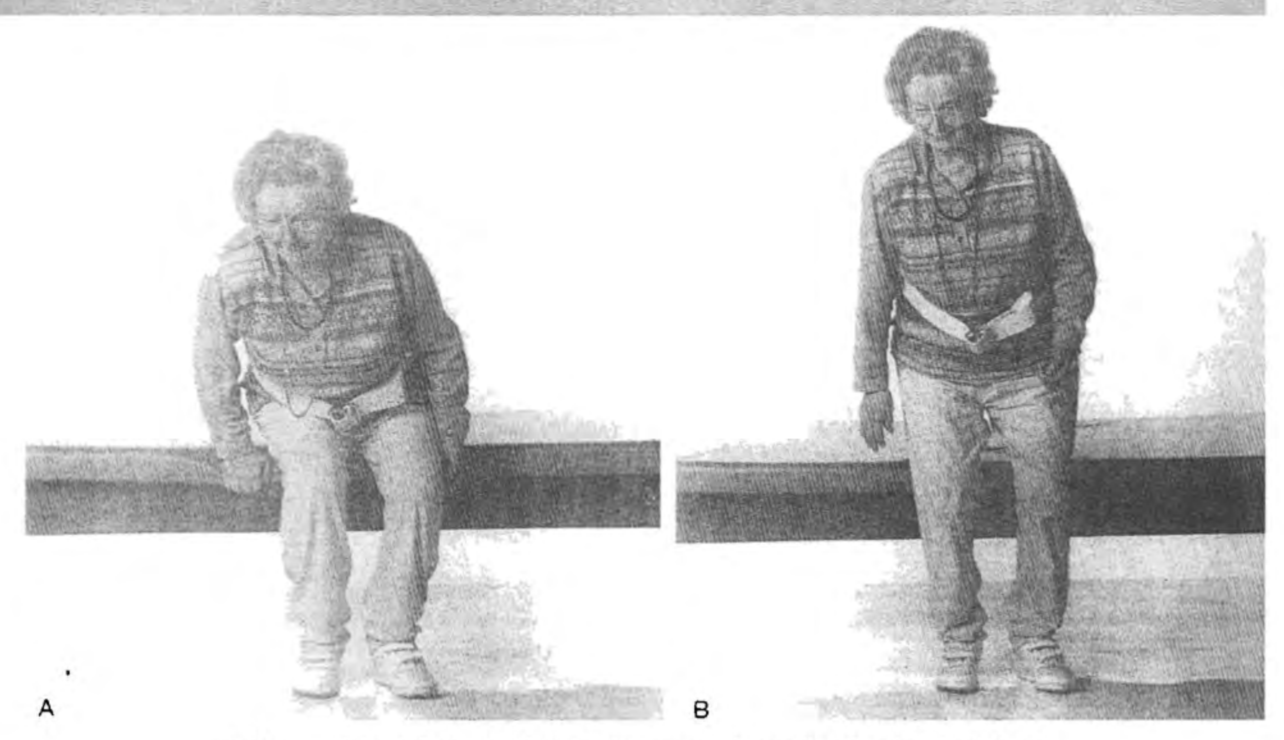
ولذلك يجب التأكيد على المريض أن يرتكز على كلا الطرفين والوقوف بشكل متناظر وذلك بتبعيد القدمين بمسافة الكتفين وتثبيتها بشكل جيد على الأرض.

وأثناء الوقوف يجب الانتباه إلى وضعية الطرف العلوي المصاب وعدم تركه يتدلى على جانب المريض لتجنب حدوث تحت الخلع بسبب ثقل الجاذبية، وإنما يوضع على ركبة المعالج أو ذراعه كما في الشكل (7-31). وينصح بارتداء المريض في مثل هذه الحالة الوشاح للمساعدة في تثبيت الطرف وتحقيق التوازن، إضافة للحصول على بعض التقريب في مفصل الكتف والعضلات المحيطة به.

أثناء الوقوف ينبغي على المعالج تقدير المساعدة التي يحتاجها المريض لإنجاز ذلك، وقد يستدعي الأمر مساعدة شخص آخر يمكن أن يقف من الخلف ويساعد في بسط الورك.

ويمكن كذلك أن يطبق المعالج هذه المساعدة بنفسه كما في الشكل (7-32). بالإضافة للتركيز على وضعية الوركين يجب التأكيد على الوضعية الصحيحة للركبتين والكاحلين وخصوصاً بوجود الرخاوة في عضلات الكاحل وعدم الثبات، وقد يلجأ المريض في مثل هذه الحالة للارتكاز على الكعبين والحافة الوحشية للقدم، وبالتالي حدوث مشاكل في الأربطة. ويمكن تجنب ذلك بتثبيت قدم المريض بشكل جيد من قبل المعالج الفيزيائي كما في الشكل (7-33). وتؤمن كذلك هذه الوضعية الدعم لعضلات الطرف السفلي المصاب

الشكل7-30 الانتقال من الجلوس إلى الوقوف باستعمال الطرف العلوي السليم .



استعمال الطرف العلوي السليم للمساعدة في النهوض . لاحظ زيادة الاستناد على الجانب السليم و عدم التناظر في الوضعية نتيجة لذلك .

الشكل7-31 وضعية الطرف العلوي المصاب .



يعتبر في غاية الأهمية تأمين الوضعية الجيدة للطرف العلوي المصاب أثناء فعاليات [illegible]

الشكل 7-32 تطبيق المساعدة اليدوية من أجل الوقوف.



أثناء فعاليات الوقوف يمكن تطبيق المساعدة على الأليويات من أجل بسط الورك.

(c) *التحكم بثبات الركبة:*

Establishing Knee Control

يؤدي عدم ثبات الركبة إلى إعاقة الوقوف والمشي بسبب انثنائها، وذلك بسبب ضعف مربعة الرؤوس الفخذية، والتي ينجم عنها أو عن عدم فعالية العضلات المأبضية والنعلية فرط بسط ركبة شديد أو انحناء الركبة أثناء الوقوف.

ويلجأ المرضى في مثل هذه الحالة إلى تثبيت الركبة بوضعية البسط للمحافظة على الثبات. وقد وضعت اقتراحات عديدة لتأويل هذه الظاهرة، ومنها نقص الإشارات من مستقبلات الحس العميق في المفصل الذي يدفع المريض إلى بسط الركبة لأكبر مدى في محاولة لإيجاد نقطة الثبات عندما ترد الإشارات على أعلى مستوى عند نهاية المدى المفصلي أو ثبات المفصل بوضعية الإقفال الخلف Closed-Pack Position

ومن الأسباب الأخرى كذلك فرط شناج مربعة الرؤوس الفخذية وانعدام التوازن بينها وبين المأبضيات. وبكلا الحالتين ينجم عدم ثبات الركبة عن نقص التحكم بعضلات الفخذ. وللسيطرة على ذلك يلجأ المعالج إلى استعمال التلقيم اللمسي حول الركبة، وقد يحتاج الأمر إلى دفع الظنبوب عند انحناء الركبة، ويساعد بذلك في بسطها كما في الشكل (7-34). وعلى العكس من ذلك قد يتطلب الأمر دفع الركبة من الخلف عند وجود فرط البسط. ويؤدي فرط البسط لفترة طويلة إلى ظهور مشاكل في الأربطة والمحفظة المفصلية والتي ينبغي تجنبها.

(d) *وضعية المريض الواقف:*

Positioning the Standing Patient

حالما يتمكن المريض من الوقوف بشكل متوازن يتم التركيز على الوضعية السليمة أثناء الوقوف، ولتقييم الوقفة يجب تأمل المريض من الأمام والخلف والجانبين.

فأثناء النظر من الجانب يجب أن يمتد خط الثقل على طول الأذنين إلى مركز الركبتين إلى المنطقة أمام الكعب، الرأس منتصب، الصدر متجه للأعلى والأمام، العمود القطني ممدود طولانياً دون إفراط في

الشكل 7-33 تثبيت كاحل المريض.



يعمل المعالج على تثبيت قدم المريض المصابة و ذلك بوضعها بين قدميه لتجنب أي أذية لمفصل الكاحل أثناء الوقوف.

الشكل7–34 المساعدة في بسط الركبة

يمكن أن يساعد المعالج المريض في بسط الركبة و ذلك بإبعاد ساق المريض على ساق المعالج كما هو مبين .

الانحنائين الصدري أو القطني، البطن للأعلى، للحوض ميلان على البطن يدعى الميلان الحوضي، الركبتان مبسوطتان، تصنع القدم زاوية قائمة مع أسفل الساق. وعندما ينحرف جزء من الجسم عن الوضعية المناسبة يحدث انحراف معاوض في أجزاء الجسم الأخرى مما يؤدي لإجهاد أو أذية الأربطة أو البنى المفصلية التي تدعم وزن الجسم. أما عند النظر من الأمام فنجد أن الخط العمودي الذي يمر من مركز ثقل الجسم يتقاطع مع السطح بين القدمين (قاعدة ارتكاز الجسم) ويمتد إلى الأعلى ماراً من منتصف الجبهة، الكتفان والوركان مستويان، تتجه أصابع القدمين نحو الأمام. ينتهي الخط المرسوم عبر الداعضة ومنتصف الكاحل عند الإصبع الثاني أو الثالث.

أما عند النظر من الخلف فتشاهد الكتفان والوركان مستويان، العمود الفقري قويم ولا ينحني إلى أي من الجانبين. يحمل معظم وزن الجسم على الحواف الخارجية للقدمين.

وفي البداية قد يحتاج المرضى إلى مساعدة بسبب الاضطراب الوظيفي، وتطبيق الوقفة على طاولة الوقوف التي يتم اللجوء إليها إذا كانت المساعدة التي يتطلبها المريض كبيرة أو عند وجود اختلاطات دوائية.

وبحال عدم الحاجة إلى طاولة الوقوف وكان المريض يشكو من سوء وضعية الجذع وضعف الطرفين السفليين فإن ذلك قد يتطلب تداخل شخص آخر لتأمين الوضعة المثالية كما أشرنا إلى ذلك مسبقاً. يقف الشخص المساعد خلف المريض ويعمل على تأمين ثبات الوركين والجذع.

ويمكن كذلك وضع طاولة جانبية يرتكز عليها الطرف المصاب كما في الشكل(7–35). وتساعد هذه الوضعية في زيادة ورود إشارات الحس العميق وتخفيف الحمل على الطرف السفلي والمساعدة في ثبات الوضعة.

الشكل7–35 استعمال طاولة للاستناد أثناء الوقوف



يمكن استعمال طاولة للاستناد توضع بجانب المريض بحيث تؤمن ثبات الطرف المصاب ، و يستعمل المعالج يده في المحافظة على الوضع المعتدل للرسغ أو البسط الخفيف و بسط الأصابع .

(e) *فعاليات الوقوف الباكرة: نقل الوزن*

Early Standing Activities: Weight Shifting

يستطيع المعالج الفيزيائي تعليم المريض على فعاليات الوقوف الباكرة باستعمال سرير المريض أو الطاولة أو المتوازي. وتبدأ بنقل مركز الثقل بكافة الاتجاهات إلى الأمام والخلف والجانبين ويُفضل أن تكون هذه التمارين في البداية محدودة المدى وأن لاتكون واسعة، وتُعد مراقبة المريض في هذه المرحلة ذات أهمية كبيرة لتحديد مقدرات المريض على الحركة.

وغالباً ما يبدي المرضى عدم الارتياح من نقل الوزن على الطرف المصاب، ولتجنب ذلك يلجأون إلى إمالة الجذع إلى الجانب الآخر لتخفيف الحمل على هذا الطرف.

هنا ينبغي على المعالج مراقبة وضعيات الوركين والركبتين والكاحلين أثناء فعاليات المشي كافة، والانتباه إلى الوضعية السليمة التي ينبغي أن يكون عليها الجسم كما أشرنا إلى ذلك مسبقاً. وعند وجود مشكلة في إنجاز هذه الوضعية على أي مستوى يتم التركيز عليها حتى إنجاز الوضعية السليمة.

ومن الأمثلة على ذلك صعوبة التحكم بالركبة، في مثل هذه الحالة يجعل المعالج المريض يثني ويشد ركبتيه بشكل خفيف كخطوة أولى، ويمكن أن يقدم المساعدة في التوجيه نحو العطف أو البسط بشكل يدوي. وأثناء ذلك يعاير المريض القوة العضلية اللازمة لإنجاز هذه المهمة. وغالباً ما يلجأ المرضى إلى بسط الركبة الزائدة بإرجاعها إلى الخلف، وحالما يتمكن المريض من إتقان هذه الحركة يطلب المعالج منه إراحتها بوضعية العطف ثم بسطها بشكل خفيف دون الوصول إلى وضعية فرط البسط أو انحناء الركبة إلى الوراء.

ويبدي المرضى غالباً صعوبة في البسط الفاعل للركبة في 10 إلى 15 درجة الأخيرة، ويمكن هنا استعمال تمارين بسط الركبة لنهاية المدى لزيادة التحكم بهذه الحركة.

هذا وقد أشارت الأبحاث إلى قلة الاهتمام بالفعاليات الحركية من الجلوس إلى الوقوف، وبذلك يمكن التركيز على الدرجات البسيطة لبسط الركبة اللازمة للوقوف أثناء وضعية الوقوف.

(f) *تقييم استجابات التوازن:*

Assessing Balance Responses

حالما يتمكن المريض من إنجاز فعاليات نقل الوزن أثناء الوقوف ينبغي عندها اختبار التوازن. عندما ينتقل الجسم إلى الخلف يحدث عطف ظهري للكاحل كما في الشكل (7–36). تحدث هذه الاستجابة الحركية بشكل طبيعي كاستراتيجية للتوازن أثناء الوقوف. وعند وجود اضطراب واسع في التوازن تظهر عندها استراتيجية الورك أو الخطو. تحدث حركة الورك لإعادة تنظيم المريض، إن استراتيجية الخطو steppiny strategy تُستعمل إذا كان انزياح المريض كبيراً.

يفتقد معظم مرضى CVAs القدرة على إظهار استجابات التوازن المناسبة أثناء الوقوف، وذلك بسبب الضعف العضلي وعدم توقيت الاستجابة العضلية الشكل (7–37). ويتم اختبار استراتيجيات التوازن (الكاحل، الورك، الخطو) بشكل خاص أثناء الانتقال لفعاليات التنقل.

الشكل7–36 الحركة النموذجية للخلف .



يظهر المريض استجابة التوازن ، لاحظ العطف الظهري للكاحلين و الأصابع و حركة الذراعين و الرأس نحو الأمام .

الشكل7–37 تحريك المريض للخلف .



لاحظ العطف الظهري في الطرف السليم – الاستجابة الطبيعية للتوازن – و غيابه في الطرف المصاب .

ع) المشي: وضع المعالج الفيزيائي بالنسبة للمريض

walking: the physical Therapist in Relation to The patient

حالما يتمكن المريض من إتقان الفعاليات السابقة يتم الانتقال بعدها إلى المشي، والذي يُعد الهدف الأول للمعالج والأمنية الأولى للمريض. ولا يتم الانتقال إليها إلا عندما يكون المريض مرشحاً لذلك، والتأكد من ثبات الجذع والأطرف بشكل جيد.

فغالباً ما يتلهف المرضى للبدء بالمشي بأسرع وقت ممكن، وهنا ينبغي على المعالج عدم البدء بالمشي لمجرد إرضاء رغبة المريض في ذلك.

أما بالنسبة لوضعية المعالج بالنسبة للمريض فيمكن أن يقف أمامه أو خلفه أو جانبه، وتقديم بعض المساعدة إن احتاج لذلك.

وفي بعض الحالات قد يكون ارتكاز ثقل الجسم على الطرف المصاب أثناء الوقوف يسبب مشكلةً للمريض فينبغي الانتباه لذلك. وإن وجود المعالج بالجانب المصاب قد يزود المريض بشعور شكلي بالأمان.

(h) التقدم بالطرف السفلي السليم:

Advanciny the Uninvolved Lower Extremity

يتم تعليم المريض في بداية الخطو بالطرف السليم كما في الشكل



الشكل 7-38 فعاليات ما قبل المشي:

أثناء الوقوف يخطو المريض في البداية بالطرف السفلي السليم، تساعد هذه العملية في زيادة ثقل الارتكاز على الطرف المصاب عندما يبدأ المريض بالخطو، و يعمل المعالج على تثبيت طرف المريض جيداً.

(7-38). وتفيد هذه الطريقة في رفع قدرة الطرف المصاب على تحمل الوزن أثناء المشي. وفي بعض الحالات قد يلجأ المريض إلى الخطو بخطوات صغيرة أو زلق القدم على الأرض لجعل المهمة أسهل، وفي كلا الحالتين تنقص الفترة الزمنية التي يرتكز فيها الجسم على الطرف المصاب، وعلى الرغم من قدرة المريض على المشي بهذه الطريقة إلا أن استمرارها يؤدي إلى مشاكل في الوضعة وزيادة المقوية في الطرف السفلي.

وللحصول على نموذج مشية طبيعي ينبغي أن يكون الطرف المصاب قادراً على حمل الوزن أثناء المشي للسماح للطرف الآخر بأخذ المسافة الطبيعية للخطوة، وكذلك من أجل الفعاليات الأخرى مثل صعود الدرج أو وجود عوائق (حواجز) أثناء المشي.

(i) التقدم بالطرف المصاب:

Advancing the Involved Lower Extremity

يُستهلك معظم وقت الجلسة في تعليم المريض على المشي، وحالما يتمكن من الخطو بالطرف السليم والمحافظة على الوضعة يتم الانتقال إلى الخطو بالطرف المصاب.

غالباً ما يجد المريض صعوبة في عطف الورك أو تقديم الطرف السفلي المصاب. وكما نوهنا مسبقاً بوجود تآزر الباسطات في الطرف المصاب، والذي يصبح أكثر وضوحاً مع البدء بالخطو نحو الأمام.

فبدلاً من عطف الورك تتخذ الحركة شكلاً دائرياً (مشية المنجل، تقريب الورك مع دوران داخلي). ويُعد بسط الركبة والعطف الأخمصي للكاحل أيضاً جزء من نموذج التآزر، فعندما يخطو المريض ينتقل الطرف كقطعة واحدة. والذي يعيق بدوره عطف الركبة والعطف الظهري للقدم الضروريان للمشية الطبيعية. وتخفف هذه الوضعية من ثقل الارتكاز على الطرف المصاب، وبسبب هذا التآزر والرغبة الشديدة للمرضى في المشي فإنهم يعتمدون عليها بشكل كبير، وهنا ينبغي على المعالج الفيزيائي عدم تشجيع المريض على هذه المشية وذلك بسبب تعلم المريض على مشية غير طبيعية وغير فاعلة، إضافة إلى زيادة الجهد على مفاصل الطرف المصاب، ويصبح من الصعب تغيير أو استبدال المشية الشاذة بأخرى طبيعية، وتسبب كذلك هذه المشية زيادة الشناج في الطرف السفلي.

(j) الوصول إلى نموذج المشية الطبيعية: وضع الحوض

Achieving Anormal Gait Pattern: Position the Pelvis

يمكن استعمال الطرق التالية في مساعدة المريض على اتخاذ الوضعية الصحيحة للحوض، وقبل ذلك لا بد من تقييم وضعه، فإذا كان بوضعية الميلان إلى الخلف أو الارتفاع يقوم المعالج بتطبيق قوة خفيفة بيده نحو الأسفل والأمام لإعادة الحوض إلى الوضع الطبيعي.

الشكل7-39 تقديم الطرف السفلي المصاب للأمام .



قد يحتاج المريض إلى المساعدة أثناء التقدم نحو الأمام بالطرف المصاب .

A- يمكن أن يضع المعالج قدمه خلف عقب المريض و دفعها نحو الأمام .

B- قد يحتاج الأمر إلى إعادة تصحيح وضعية القدم .

وقد يحتاج الأمر كذلك إلى وضع اليدين على ردفي المريض لإنجاز ذلك. وغالباً ما يطلب من المريض عطف الركبة في الطرف المصاب للمساعدة في جذب الحوض نحو الوضعية الأفضل.

(k) *تقديم الطرف السفلي المصاب نحو الأمام*
Advancing the Involved Lower Extremity Forward

حالما يتخذ الحوض الوضعية الصحيحة يُطلب من المريض تقديم الطرف المصاب نحو الأمام. وإذا لم يتمكن من ذلك يقدم عندها المعالج الفيزيائي المساعدة كما هو مبين في الشكل (7-39). وذلك بوضع المعالج قدمه خلف قدم المريض ويقوم بدفعها نحو الأمام. وتُعد هذه العملية أسهل من الطلب من المريض أن ينقلها للأمام ويمكن أن تؤدي زيادة الجهد والإحباط إلى اشتداد المقوية. وفي بعض الحالات قد توجد صعوبة في زلق طرف المريض نحو الأمام بسبب القوة الاحتكاكية بين الحذاء والأرض، ويمكن تجنب ذلك باختيار نوعية الحذاء أو وضع قطعة قماش أو نحوها تحت قدم المريض لتساعد في هذه العملية. ويمكن كذلك وضع قماش قطني على الحذاء لنفس الغاية. وينبغي على المريض التدرب على إنجاز الحركة نحو الأماء والخلف عدة مرات، ويمكن أن يجعل المعالج الأمر أكثر سهولة بشـ قطعة القماش وتقديم المساعدة اليدوية من منطقة الحوض والورك وإن العطف الخفيف للركبة ينقص احتمال بدء الحركة برفع الحوض أو بإنجاز الحركة بشكل دوراني.

(l) *الخطو نحو الخلف:* Backward Stepping

ينبغي كذلك تدريب المريض على الخطو نحو الخلف، وأثناء ذلك يجب أن ينتبه المعالج على وضع الحوض والورك، فغالباً ما يبدي المريض بسط الورك مع الرفع والميلان نحو الخلف. وعوضاً عن ذلك يجب أر يُشجع المريض على بسط الورك بشكل مفرد مع عطف الركبة

(m) *تتابع الخطو:* Putting It All Together

حالما يتمكن المريض من تقديم الطرف نحو الأمام والخلف بشكل متقر ينتقل عندها إلى التدرب على تنفيذ عدة خطوات متتالية بحيث تكو البداية بالطرف السليم لتأمين الثبات أثناء نقل الطرف المصاب.

و يبين الشكل (7–40) هذه العملية. بالإضافة إلى ذلك يبين الجدول (7–9) لمحة عن تتابع التدريب على المشية الطبيعية.

الجدول (7-9)، مراحل تتطور عملية التنقل.

1. فعاليات الوقوف	يتدرب المريض على نقل الجسم (مركز الثقل) نحو الأمام والخلف واليمين واليسار، مع التأكيد على تمارين التحكم بالركبة
2. التقدم بالطرف السفلي السليم	يتدرب المريض على نقل الطرف السليم نحو الأمام والخلف، مع التركيز على ثقل الارتكاز على الطرف المصاب وإنجاز الخطوة وفق المسافة الطبيعية..
3. التقدم بالطرف السفلي المصاب	يتدرب المريض على تقديم الطرف المصاب نحو الأمام. ويمكن تقديم المساعدة في عطف الورك والحد من رفعه والدوران الجانبي.
4. الخطو نحو الخلف بالطرف المصاب	يتدرب المريض على تقديم الطرف المصاب نحو الأمام. ويمكن تقديم المساعدة في عطف الورك والحد من رفعه والدوران الجانبي.
5. إنجاز عدة خطوات	حالما يتمكن من إتقان الخطو بالطرفين نحو الأمام والخلف يتم الانتقال للمشي لعدة خطوات، مع الانتباه أثناء تقديم الطرف المصاب وأثناء الارتكاز عليه.

(n) *المكونات الطبيعية للمشية:*

Normal Components of Gait

أثناء تقييم المراحل الأولى من تدريب المريض على المشي ينبغي على المعالج الفيزيائي معرفة المكونات الطبيعية للمشية وهي كالتالي:

- الرأس منتصب والنظرة مستقيمة والعمود الفقري منتصب.
- تتجه الأصابع والركبتان إلى الأمام.
- يلمس الكعب الأرض قبل الأصابع.
- عند إجراء خطوة تكون القدم بوضعية عطف ظهري.
- تتحرك الذراعان مع القدمين بشكل متعاكس في كل خطوة، أي تتحرك الذراع اليمنى مع خطوة القدم اليسرى والعكس بالعكس.
- تكون القدمان متوازيتان.
- الخطوات المناسبة.
- المشية ناعمة ومنسجمة ومنتظمة وتتناوب القدمان في حمل وزن الجسم.
- تؤدي المشية إلى حركة الجسم وتقدمه إلى الأمام مع تأرجحه بشكل خفيف من جانب إلى آخر.
- تبدأ المشية وتنتهي بسهولة.

هذه هي المكونات الطبيعية للمشي، وبالطبع، يصبح من السهل بعد ذلك تقييم نمط المشية عند المريض بناءً على ذلك.

فيجب أن ينقل الوزن إلى الجانب السليم أثناء تقدم الطرف المصاب، ويتزامن هذا الانتقال مع انتصاب الجذع، يحتاج المريض بعد ذلك إلى عطف ركبة الطرف المصاب وتقديم الورك نحو الأمام. وغالباً ما يجد المرضى صعوبة في توقيت هذه المكونات.

فتُعد عملية عطف الركبة مع تقديم الورك والعطف الظهري للقدم في غاية الصعوبة بالنسبة للمريض. فنحن نلاحظ أن الطرف ينتقل كقطعة واحدة بسبب اشتداد المقوية إضافة إلى هبوط القدم أثناء المشي. وتُعد هذه العملية من مكونات المرحلة الخامسة ليرنستروم كما أشرنا إلى ذلك مسبقاً، حيث تسيطر نماذج الحركة التآزرية.

وفي مثل هذه الحالة يلجأ المرضى إلى زيادة الارتكاز على الطرف السليم لجر الطرف المصاب. وهنا لمساعدة المعالج أهمية كبيرة في إنجاز عملية المشي، ويقدم هذه المساعدة إما يدوياً بدفع الطرف من الخلف أو بوضع قطعة قماش ليمشي عليها المريض بحيث يعمل على سحبها أثناء المشي، وهنا لا بد من الانتباه لتحديد الطريق الذي يجب أن يمشي عليه المريض.

وكذلك لا بد من معايرة توزيع الثقل بشكل جيد، فغالباً ما يجد المرضى صعوبة في توزيع الثقل على القدمين، ويمكن هنا استعمال التلقيم الراجع الحيوي لذلك، والذي سنتكلم عنه لاحقاً.

(o) *الدوران:* Turning Around

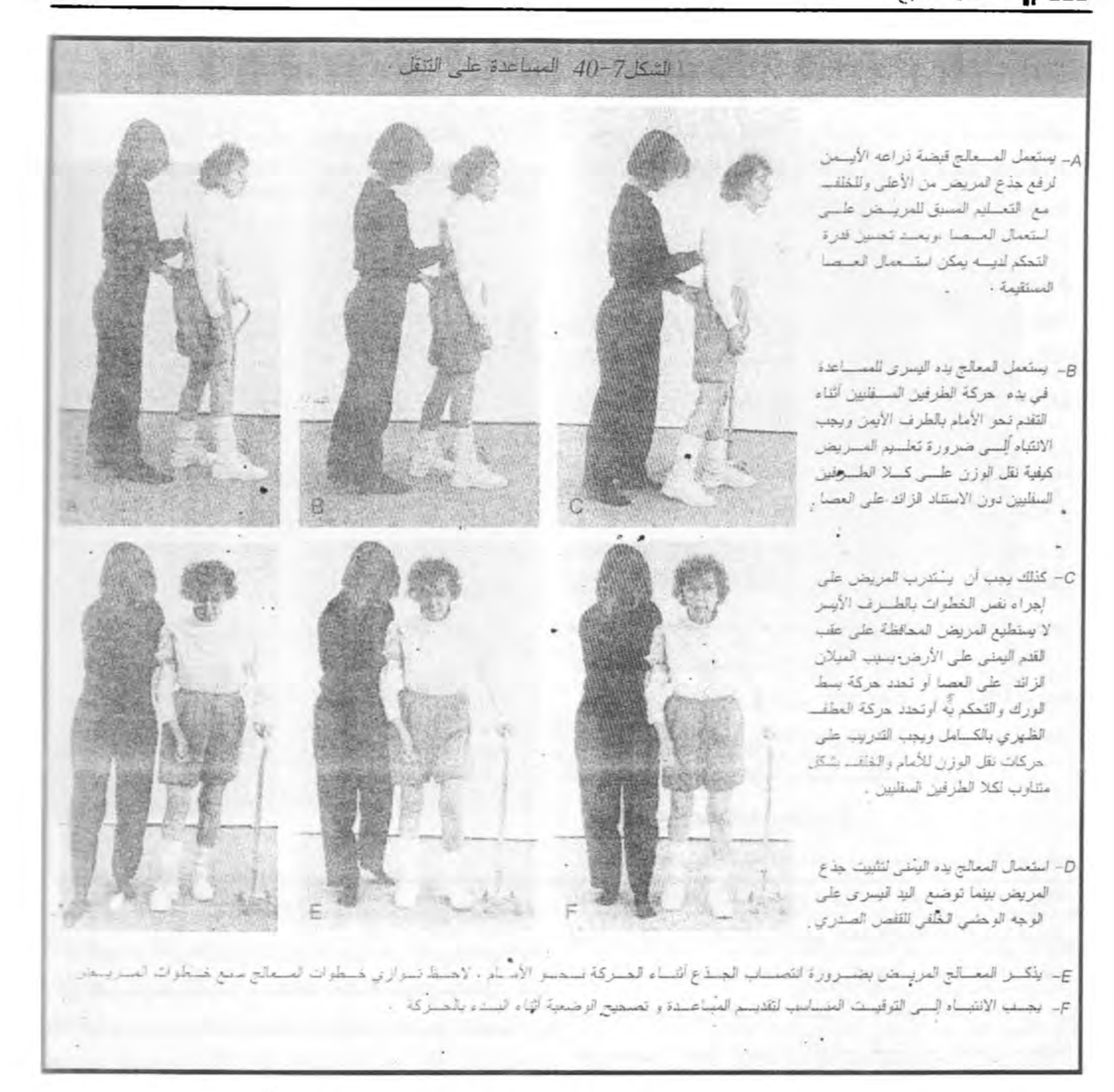
حالما يتمكن المريض من اتقان المشي لعدة خطوات يبدأ بالتعلم على الدوران، وغالباً ما يُعد الدوران نحو الجانب المصاب أكثر سهولة، فبدلاً من قذف الطرف المصاب نحو الأمام لإنجاز الخطوة يتعلم على إدارة الكعب ووضعه على الخط المتوسط. فعندما يدير المريض الكعب نحو الداخل فإن الأصابع بشكل آلي تتحرك نحو الخارج من أجل تغيير الاتجاه، ومن هذا الوضع يستطيع الخطو بسهولة بالطرف السليم، وينبغي على المريض تكرار ذلك عدة مرات حتى تمام الدوران، وهنا ينبغي على المعالج ملاحظة إنجاز المريض لهذه الحركة بدقة، فغالباً ما يلجأ المرضى إلى فتل الطرف لإنجاز ذلك، والتي يمكن أن تؤذي الركبة والكاحل.

(p) *وضع الطرف العلوي أثناء التنقل:*

Upper Extremity Positioning During Ambulation

يجب الانتباه إلى وضع الطرف العلوي أثناء فعاليات التنقل. فيمكن أن يُسند الطرف المصاب على ذراع المعالج أو على طاولة جانبية، أو في جيب المريض أو ضمن وشاح. ويجب أن لا يترك متدلياً، وخصوصاً بوجود تحت الخلع في مفصل الكتف. يشعر العديد من

الشكل 7-40 المساعدة على التنقل



A- يستعمل المعالج قبضة ذراعه الأيمن لرفع جذع المريض من الأعلى وللخلف مع التعليم المسبق للمريض على استعمال العصا ،وبعد تحسين قدرة التحكم لديه يمكن استعمال العصا المستقيمة .

B- يستعمل المعالج يده اليسرى للمساعدة في بدء حركة الطرفين السفليين أثناء التقدم نحو الأمام بالطرف الأيمن ويجب الانتباه إلى ضرورة تعليم المريض كيفية نقل الوزن على كلا الطرفين السفليين دون الاستناد الزائد على العصا .

C- كذلك يجب أن يتدرب المريض على إجراء نفس الخطوات بالطرف الأيسر لا يستطيع المريض المحافظة على عقب القدم اليمنى على الأرض بسبب الميلان الزائد على العصا أو تحدد حركة بسط الورك والتحكم به أوتحدد حركة العطف الظهري بالكامل ويجب التدريب على حركات نقل الوزن للأمام والخلف بشكل متناوب لكلا الطرفين السفليين .

D- استعمال المعالج يده اليمنى لتثبيت جذع المريض بينما توضع اليد اليسرى على الوجه الوحشي الخلفي للقفص الصدري .

E- يذكر المعالج المريض بضرورة انتصاب الجذع أثناء الحركة نحو الأمام . لاحظ توازي خطوات المعالج مع خطوات المريض.

F- يجب الانتباه إلى التوقيت المناسب لتقديم المساعدة و تصحيح الوضعية أثناء البدء بالحركة .

المرضى بزيادة المقوية في الطرف العلوي أثناء المشي، والتي غالباً ما تتفاقم أثناء زيادة إصرار المريض على إنجاز الحركات، وهنا يجب تعليم المريض على محاولة الاسترخاء، وبذلك التحكم بالمقوية.

ويمكن اتخاذ وضعيات التثبيط لليد والساعد عندما لا يحتاج المريض إلى مساعدة كبيرة من المعالج، ويمكن تنفيذها كذلك بوجود شخص آخر للمساعدة. ويبين الشكل (7-41) أكثر الوضعيات المثبطة للطرف العلوي شيوعاً.

المصافحة باليد مع تبعيد الطرف العلوي وبسط الرسغ وتبعيد الإبهام، وهي تعد ذات فائدة كبيرة عند إشتداد المقوية في للعاطفات أثناء التنقل.

وبكلام آخر سند الطرف بوضعية معاكسة لنموذج التآزر في العاطفات. وكذلك يجب التركيز على مراوحة اليدين أثناء المشي بهدف زيادة التعلم الحركي.

q) *انحرافات المشية الشائعة:*

Common Gait Deviations

كما ذكرنا مسبقاً توجد انحرافات عديدة في المشية تشاهد عند مريض الفالج الشقي. ومن أجل السهولة سوف نعرضها بالنسبة لكل مفصل في الطرف السفلي. الجدول (7-10).

الجدول (7-10): الانحرافات الشائعة في المشية عند مرضى النشبة.

الورك	
الانحراف	الأسباب المحتملة
السحب الخلفي (التقريب) Retraction	اشتداد المقوية في عضلات الطرف السفلي.
الارتفاع Hiking.	عدم كفاية عطف الورك والركبة، اشتداد المقوية في الورك والطرف السفلي.
الدوران.	اشتداد مقوية الباسطات، عدم كفاية عطف الورك والركبة، هبوط القدم.
عدم كفاية عطف الورك.	اشتداد مقوية الباسطات، رخاوة الطرف السفلي.
الركبة	
الانحراف	الأسباب المحتملة
نقص عطف الركبة أثناء المراوحة.	اشتداد مقوية الباسطات، ضعف عطف الورك.
زيادة العطف أثناء الوقوف.	ضعف أو رخاوة الطرف السفلي، اشتداد مقوية العاطفات.
فرط البسط أثناء الوقوف	اندفاع الورك للخلف، اشتداد مقوية الباسطات في الطرف السفلي، ضعف الأليوية الكبيرة، المأبضيات أو مربعة الرؤوس الفخذية.
عدم الثبات أثناء الوقوف.	الرخاوة، اشتداد مقوية العاطفات في الطرف السفلي.
الكاحل	
الانحراف	الأسباب المحتملة
هبوط القدم.	اشتداد مقوية الباسطات، الرخاوة.
الانقلاب الداخلي أو الخارجي.	اشتداد المقوية في مجموعات عضلية معينة، الرخاوة.
الأصابع المخلبية.	اشتداد المقوية في عاطفات الأصابع.

3. التنقل: Ambulation

(a) *نوعية الحركة والوظيفة:*

Quality of Movement Versus Function

التنقل هو عمل السير، وهي وظيفة يستهين بها معظم الناس. إلا أنه عندما يمرض شخص فإنه غالباً ما يحتجز في سريره وبهذا لا يستطيع التنقل. وكلما كانت فترة بقاء المريض في السرير أطول ازدادت صعوبة المشية. إن البقاء ليوم واحد أو يومين في السرير قد يُشعر الشخص بأنه ضعيف وغير ثابت وأنه يهتز عندما يغادر السرير لأول مرة بعدها. ويشعر المريض الذي أُجريت له جراحة أو المسن أو الذي بقي دون تنقل فترة طويلة من الزمن بضعف أشد.

عندما ينتقل المريض باكراً ما أمكن يُقلل إلى حد كبير من مشكلات عدم الحركة.

إن المريض الذي لم ينتقل ولو لبضعة أيام قد يحتاج إلى مساعدة على التنقل، ويعتمد مقدار المساعدة على حالة المريض، بما في ذلك عمره وحالته الصحية وطول فترة انعدام الفعالية، وقد تعني المساعدة السير جانب المريض مع سنده أو إعطاءه التعليمات اللازمة لاستعمال الوسائل المساعدة مثل العصا أو المشاية أو العكازة ووضع الخطة المناسبة للفعاليات التي ينجزها في المنزل أو البيئة المحيطة، وهنا لا بد من التركيز على الأهداف الوظيفية والمهمات التي يستطيع المريض القيام بها.

(b) *انتقاء الأجهزة المساعدة:*

Selection of an Assistive Device

بعد أن يتحسن المريض ويستطيع التنقل تبدأ المرحلة الثانية باختيار وسيلة مساعدة مناسبة، إن احتاج الأمر لذلك، ويتم هذا الاختيار بالتعاون مع المريض والأهل. وهنا قد ينشأ اختلاف في وجهات النظر حول عملية الاختيار.

الشكل7-41 تنشيط مقوية الطرف العلوي المصاب أثناء التنقل



و يتم ذلك من خلال التقريب و الدوران الخارجي للكتف مع بسط المرفق و الرسغ و الأصابع.

وبشكل عام، تُعد المشاية Walker عديمة الفائدة بالنسبة لمرضى CVAs، لأن المرضى غالباً لا يستطيعون التحكم بحركة اليد الضرورية للإمساك بالمشاية.

وهنا ينصح باستعمال العصا (عكاز اليد) Cane، وأشيعها العصا العيارية المستقيمة Straight Canes. العصا ثلاثية القوائم ولها ثلاثة أقدام، العصا الرباعية ولها أربعة أقدام وهي تؤمن دعماً أفضل للمريض.

ولسوء الحظ قد لا تكون العصي ذات القاعدة الواسعة عملية أثناء استعمالها في المنزل، وخاصة إذا كان المنزل صغيراً ووجود أماكن ضيقة، مثل حافة الدرج ونحوها. وبذلك تُعد العصا الرباعية ذات القاعدة الصغيرة والعصا المستقيمة الخيار الأفضل بالنسبة للاستعمال المنزلي وكذلك في الجوار.

وقد يبدأ بعض المعالجين بالعصي ذات القاعدة الواسعة، وحالما يتحسن المريض يبدلونها بالعصي ذات القاعدة الأصغر. وبالطبع يُعد هذا حلاً، ولكن يجب الانتباه إلى الصعوبة التي يلاقيها المريض في التدرب على نوع آخر من العصي إضافة إلى أخذ الأمور المادية بالحسبان.

وبعد اختيار النوع المناسب يتم تعليم المريض على استعماله والتركيز على برامج التدريب التي تساعد على ذلك. ويجب الانتباه إلى الأمور التالية:

- أن يمسك العصا بالطرف السليم للحصول على مقدار أعظمي من الاستناد ووضعية مناسبة للجسم أثناء المشي.
- وضع قمة العصا على بعد حوالي 15 سم إلى الجانب و15 سم أمام وجانب القدم وبهذا يكون المرفق بوضعية عطف خفيف.
- عندما يحتاج المريض للاستناد التام يحرك العصا إلى الأمام حوالي 30 سم أو إلى المسافة المريحة مع ارتكاز الوزن على كلتا القدمين.

بعد ذلك يحرك الرجل المصابة إلى الأمام إلى مستوى العصا بينما يحمل وزنه على الجهة القوية والعصا. بعد ذلك يحرك الجانب القوي إلى الأمام ويرتكز وزن الجسم على العصا والرجل الضعيفة معاً. يكرر المريض هذه الخطوات. يؤمن هذا النمط من الحركة على الدوام نقطتي ارتكاز على الأرض على الأقل.

- عندما يصبح المريض أقوى ويحتاج لاستناد أقل، يحرك العصا والرجل الضعيفة إلى الأمام في الوقت نفسه مع حمل الوزن على الرجل القوية، بعد ذلك يحرك الرجل القوية إلى الأمام مع حمل الوزن بالعصا والرجل الضعيفة.
- يجب الانتباه إلى التوازن وتناظر الجسم أثناء استعمال العصا فغالباً ما يميل المريض للاستناد على الجانب السليم كما في الشكل (7-42). وما ينجم عن ذلك من سوء الوضعية مع الاستعمال المديد لذلك لا بد من التركيز على أن يتم الاستناد على كلا الطرفين بشكل متعادل قدر الإمكان.

الشكل7-42 عدم تناظر الوضعية أثناء استعمال العصا



يساهم استعمال العصا بعدم التناظر في الجذع وضعف الاستناد على الجانب المصاب يستعمل المعالج يده لحماية المريض.

ـعـ أن يتمكن المريض من التنقل فإنه يتعلم إنجاز ذلك في ظروف ـختلفة لاكتساب المزيد من المهارة، ففي البداية يتعلم المشي في قسم ـعلاجي الفيزيائي مثلاً، ثم ينتقل بعدها إلى المنزل حيث تختلف ـبيعة السطح الذي يمشي عليه، الذي ربما يكون مفروشاً بالسجاد ـو الموكيت، ثم ينتقل إلى الحديقة والمشي على العشب ثم الأرصفة ـوهلمَّ جرا، وذلك حتى إتقان المشي في كافة الظروف المختلفة ـفعاليات اليومية.

4. متابعة مراحل التحسن:

Following the Developmental Sequence

تختلف ملامح الوضعة ومكونات الحركات الانتقالية بالنسبة لمراحل تطور الحالة في الممارسة العملية، وقد تختلف الطرق التي يتبعها المعالجين الفيزيائيين في كل مرحلة من المراحل التي يمر فيها المريض، ولكن يبقى الهدف تحسين القدرة الوظيفية للمريض والعودة به إلى الحياة العملية بأسرع وقت ممكن. وإن إنجاز المريض للحركات الانتقالية بين كل وضعية وأخرى لا يُعد خطوة علاجية وحسب، إنما وظيفية أيضاً.

فالانتقال من وضعية الاستلقاء البطني والارتكاز على المرفقين إلى وضعية الارتكاز على أربع نقاط (وضعية الحبو) ثم إلى وضعية المريض جاثياً (الركوع Tall-Kneeling) وبعدها إلى وضعية نصف الركوع Half-Kneeling ومنها إلى الوقوف، تُعد جميعها من الفعاليات اليومية.

ويعتمد إنجاز المريض لهذه الحركات بشكل مستقل أو بالمساعدة على وظائف التحكم الحركي والتوازن والجهاز القلبي الرئوي.

ومن الجدير بالذكر أن الأشخاص الأصحاء لايتبعون نفس الترتيب في إنجاز هذه الفعاليات، وإنما قد يتخطون عدة حركات والوصول إلى الوقوف مباشرة، ومن هنا تأتي أهمية التركيز على وضع المريض ومعرفة القدرات الحالية لديه والانتقال نحو مكامن الضعف وتقويتها، حتى لو تطلب ذلك تجاوز بعض المراحل.

وتُعد وضعية الركوع ونصف الركوع هامة للمريض، فهي حركات انتقالية يحتاجها المريض للانتقال من على الأرض إلى النهوض، وينبغي أن يتقنها بشكل جيد، والانتباه إلى الآثار الجانبية التي قد تتأتى عن سقوطه.

وإن كان المريض في المشفى يجب أن يتقن هذه الحركات (إن أمكن ذلك) قبل مغادرته إلى المنزل.

وهنا يأتي دور المعالج والأهل في المراقبة الجيدة للمريض أثناء تطور حالته وانتقاله من مرحلة لأخرى، والانتباه إلى علامات الضعف التي قد يبديها المريض في أيَّة مرحلة، مثل التعب والعلامات القلبية، قصر النفس واللهاث، زيادة معدل ضربات القلب والضغط الدموي، والتي تدل على إجهاد المريض.

وبذلك يجب الانتباه إلى الوضعيات التي قد تشكل صعوبة للمريض، مثل الحبو، الركوع ونصف الركوع. وعندما لا يتحمل المريض الحركات الانتقالية بين الوضعيات يجب البحث عن طرق أخرى تحقق نفس الأهداف.

(a) *فعاليات الاستلقاء البطني:* Prone Activities

تُعد وضعية الانبطاح من الوضعيات الصعبة بالنسبة للعديد من المرضى المسنين، وخصوصاً بوجود التهابات المفاصل والمشاكل القلبية الرئوية. وتوجد فعاليات عديدة يمكن تنفيذها من هذه الوضعية إن أمكن تحملها من قبل المريض.

وهي وضعية الفراش الوحيدة التي تسمح ببسط الوركين والركبتين بشكل تام، وإن استخدامها بشكل دوري يساعد في الوقاية من انكماش مفاصل الورك والركبة بالانعطاف، وبهذا تصحح المشكلة الناجمة عن كل وضعيات السرير الأخرى، وعند تطبيقها يجب أن يكون ظهر المريض بوضعية صحيحة، وأن تُطبق لفترات قصيرة فقط، وأن يكون العمود الفقري للمريض سليماً من أي اضطراب.

ومن هذه الوضعية يستطيع المريض تنفيذ تمارين عطف الركبة ضد الجاذبية وبسط الورك كذلك. والتي تفيد في تقوية العضلات الإليوية والمأبضية.

وإن تمكن المريض من الانبطاح بالاستناد على مرفقيه فيُعد ذلك في غاية الأهمية، لأنه يعمل على نقل الثقل من المرفقين إلى الكتفين.

وإذا وجد المريض صعوبة في المحافظة على وضعية اليد بالاسترخاء، فيمكن عندها استعمال الجبائر الهوائية للمحافظة على الرسغ بالوضعية المعتدلة نسبياً والأصابع ممدودة.

(انظر فقرة التقنيات العلاجية الخاصة).

(b) *الانتقال من وضعية الانبطاح على المرفقين إلى الارتكاز على أربع نقاط (الحبو)*

Transition From Prone on Elbows To Four-Point

يتطلب الانتقال إلى هذه الوضعية مقدرة الطرفين العلويين على البسط وحمل الوزن، وقد تكون وضعية متعبة لبعض المرضى، لذلك تطبق فقط بعدم وجود أيَّة اختلاطات طبية مع القدرة على إنجاز بعض التحكم بالجذع.

يقف المعالج خلف المريض ويُمسك بخصره إن احتاج لذلك، ثم يقوم بتوجيهه للأمام والخلف، وإذا وجد المريض صعوبة في المحافظة على بسط الذراعين يمكن عندها استعمال الجبائر الهوائية. وهنا يجب أن يكون الذراع بوضعية البسط وكذلك الرسغ والأصابع، بينما يكون

لإبهام بوضعية التبعيد، وإذا لم يتمكن المريض من إنجاز ذلك بشكل فاعل أو منفعل يُبقي عندها المعالج الأصابع بوضعية العطف، ولا توضع بوضعية البسط بشكل قسري بحيث تؤدي إلى حدوث تحت الخلع Subluxation

(c) *فعاليات وضعية الحبو:* Four-Point Activities

حالما يتمكن المريض من إنجاز هذه الوضعية فإنه يتدرب على الثبات والمحافظة عليها، ويعمل بعد ذلك على تحريك الجذع نحو الأمام والخلف والجانبين، ويجب أن تكون بشكل مُتقن. ويمكن تطبيق التمارين السكونية المتناوبة Alternating Isometrics وتقنيات الثبات المنتظم Rhythmic Stabilization على منطقة الكتفين أو الحوض كما هو موضح في الشكل (7-A43) وللحصول على فائدة أكبر يمكن تنفيذ بعض المهام من هذه الوضعية، مثل التقاط بعض الأشياء أو نحو ذلك كما هو موضح في الشكل(7-43B) وينبغي على المعالج هنا المراقبة الجيدة لاستجابة المريض وتنفيذه لهذه التمارين. ويمكن نقل الوزن بالتناوب على كل من الجانب السليم والمصاب، وقد ينحني الطرف العلوي المصاب أثناء ذلك إذا كانت العضلة مثلثة الرؤوس العضدية ضعيفة.

ويمكن كذلك تنفيذ بعض الحركات من هذه الوضعية مثل الحركات المتناوبة بين الطرفين العلويين والسفليين، كأن يرفع المريض إحدى اليدين للأعلى وبنفس الوقت يرفع الطرف السفلي المعاكس، والعكس بالعكس. ويمكن كذلك تطبيق المقاومة على الحوض أثناء الحركة للأمام أو الخلف كما في الشكل (7-43C)تُعد هذه التمارين ذات فائدة كبيرة للمريض كعملية استعدادية للنهوض. .

(d) *الانتقال من وضعية الحبو إلى الوضعية جاثياً (الركوع):*

Transition From Four-Point to Tall-Keeling:

يمكن أن ينتقل المريض إلى الوضعية جاثياً من وضعية الحبو، وذلك بنقل وزنه إلى الخلف وبسط الجذع حتى يتمكن من تحقيق الانتصاب. وقد يحتاج إلى مساعدة في إنجاز ذلك، حيث يضع المعالج يديه على كتفي المريض من الأمام. وقد يلجأ المرضى إلى الاستعانة بباسطات الركبة في حال ضعف العضلات الأليوية وباسطات الظهر.

الشكل 7-43 فعاليات الحبو .



A- تطبيق مقاومة سكونية متناوبة باتجاه الأمام والخلف .

B- تحريك الطرف العلوي و الوصول نحو أهداف معينة .

C- مقاومة الحبو .

حتى يتمكن المريض من إنجاز هذه الوضعية والمحافظة عليها لابد من قدرته على التحكم وموازنة الجذع. وبحال عدم قدرته على تحقيق التوازن، توضع أمامه طاولة أو نحو ذلك للمساعدة في تثبيت الوضعة.

ويمكن أن يستعمل المريض طرفيه العلويين لتحقيق التوازن وتثبيت الوضعة.

وينبغي على المعالج الفيزيائي مراقبة المريض جيداً من هذه الوضعية، فمعظم المرضى يجدون صعوبة في المحافظة على وضعية الحوض الصحيحة، وكما في وضعية الجلوس يجب أن يكون الكتفين والورك على استقامة واحدة. وعلى المريض أن يوزع الثقل بشكل متساوي على الطرفين السفليين. وغالباً ما يأتي المرضى بميلان شديد للحوض نحو الأمام وعدم تناظر الجذع، وقبل البدء بتنفيذ أي تمرين من هذه الوضعية لا بد من تحقيق التوازن بشكل جيد وتصحيح الوضعة.

(e) ***فعاليات الوضعية جاثياً:***

Tall-Kneeling Activities

يمكن تطبيق التمارين السكونية المتناوبة وتقنيات الثبات المنتظم على الكتفين والحوض من هذه الوضعية. ويبين الشكل(7-44A)هذه التقنيات. تساعد هذه التمارين في زيادة ثبات الأجزاء الدانية من الجسم وتحقيق المزيد من التحكم والتناسق. ويمكن كذلك تطبيق تقنيات التسهيل العصبي العضلي الذاتي كما في الشكل(7-44B) والتي تُعد ذات فائدة كبيرة بسبب كثرة حركات الجذع وخصوصاً العطف والدوران.

ويمكن من هذه الوضعية القيام بالعديد من النشاطات والأعمال المنزلية.

بالإضافة لذلك يمكن إجراء تمرين الاستناد على العقبين ثم النهوض كما في الشكل (7-44C) والذي يفيد في تقوية مربعة الرؤوس الفخذية وعضلات الحوض. ويمكن كذلك تحريك الركبة إلى الأمام والخلف بالتناوب مع الطرف الآخر.

ينبغي على المعالج الانتباه بشكل جيد لوضعية الحوض وحركة الورك أثناء تنفيذه هذه التمارين، وأن يحمي المريض أثناء إنجاز جميع هذه الفعّاليات كي لا يتعرض إلى فقد التوازن والسقوط.

(f) ***الانتقال من وضعية الركوع إلى وضعية نصف الركوع:***

Transition from Tall-kneeling to Half Kneeling

يُعد الانتقال إلى هذه الوضعية صعباً لكثير من المرضى ولإتمام ذلك لا بد من مقدرة المريض على نقل الوزن إلى جانب واحد والتحكم بذلك. ويُعد البدء بالطرف السليم أكثر سهولة بالنسبة للمريض.

يجب تحريك الجذع إلى الأمام في جهة الحركة وأن تكون الركبة بوضعية العطف والقدم ثابتة على الأرض، وغالباً ما يحتاج المرضى إلى المساعدة لإنجاز ذلك.

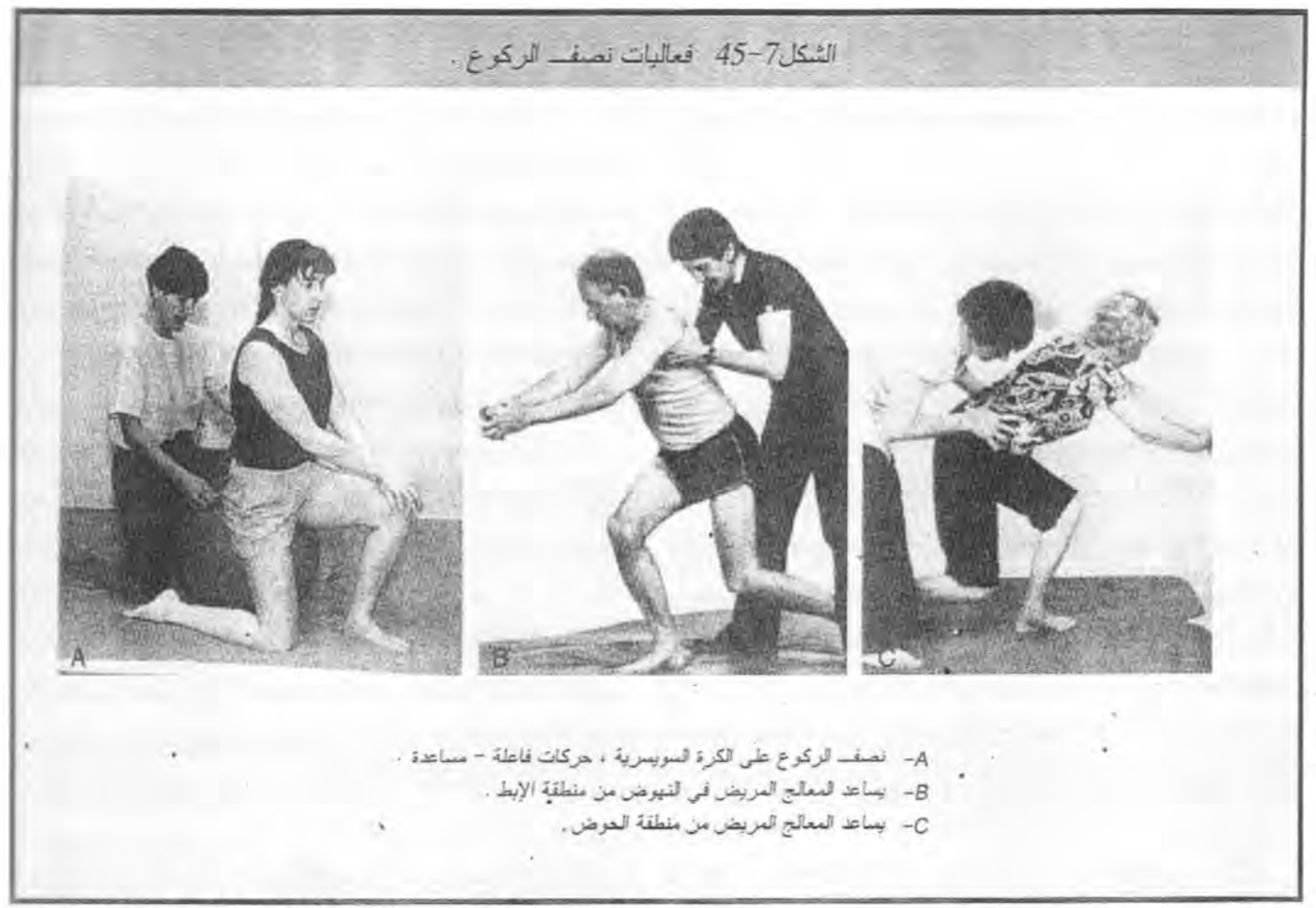


الشكل7-44 فعاليات الركوع

A- تقلصات سكونية متناوبة

B–C- الانتقال من الركوع إلى الجلوس على العقبين و تطبيق تقنيات PNF

الشكل 7-45 فعاليات نصف الركوع.



A- نصف الركوع على الكرة السويسرية ، حركات فاعلة - مساعدة .
B- يساعد المعالج المريض في النهوض من منطقة الإبط .
C- يساعد المعالج المريض من منطقة الحوض .

(g) *فعاليات نصف الركوع:*

Half-Kneeling Activities

في البداية يتعلم المريض المحافظة على هذه الوضعية، ويمكن أن يتأرجح من جانب إلى آخر أثناء المحافظة على مركز الجاذبية ضمن قاعدة الارتكاز. ويمكن ملاحظة عدم التناظر أثناء ذلك. وإذا وجد المريض صعوبة في ذلك يمكن الاستعانة بالكرة السويسرية Swissball بحيث توضع تحت الوركين كما في الشكل (7-45). ويمكن التدريب على بسط الورك الفاعل من هذه الوضعية. ويستطيع المريض تحريك الجذع نحو الأمام والخلف. وحالما يتمكن المريض من تحقيق التوازن والمحافظة على هذه الوضعية يمكن عندها تطبيق تقنيات التسهيل العصبي العضلي الذاتي PNF. هذا وينبغي على المريض أن يتعلم إنجاز هذه الوضعية بكلا الطرفين، أي تحريك الطرف السليم نحو الأمام مرة والأخرى تبدأ بالطرف المصاب وعندما يُتقن المريض جميع هذه الفعاليات من هذه الوضعية يبدأ بالتعلم على الوقوف، والذي قد يحتاج إلى مساعدة في بداية الأمر كما في الشكل (C,b45-7) وهذا يتطلب القدرة على التحكم والتوازن وأن يكون مدى المفاصل الحركي ضمن الحدود الطبيعية. وحالما يتمكن المريض من تنفيذ هذه الوضعية يبدأ المعالج الفيزيائي بسحب المساعدة بشكل تدريجي، وتطبيق المقاومة اليدوية بعدها على وركي وحوض المريض للحصول على فائدة أكبر.

(h) *وضعية الوقوف المعدلة:*

Modified Standing Position

في هذه الوضعية يتم الارتكاز على الطرفين العلويين والسفليين بنفس الوقت، وغالباً ما يلجأ الأطفال إلى هذه الوضعية أثناء محاولة الوقوف، ولا يلجأ إليها البالغين بشكلها النظامي عادة.

وهي ذات فائدة علاجية بالنسبة للمريض بسبب زيادة إشارات الحس العميق من مفاصل الكتفين والوركين، وتساعد في إنقاص المقوية.

من هذه الوضعية يمكن للمريض أن يتمايل نحو الأمام والخلف والجانبين، بحيث تكون بشكل فاعل في البداية، ومع التحسن يطبق المعالج بعض المقاومة اليدوية. ويمكن كذلك تطبيق التمارين السكونية المتناوبة كما في الشكل (7-46). ويمكن تنفيذ الخطو بالرجلين نحو الأمام والخلف من هذه الوضعية أيضاً. ويدرب المريض كذلك على تمارين عطف وبسط الركبة إضافة إلى فعاليات العناية الشخصية ونحو ذلك.

الشكل7-46 فعاليات الوقوف المعدل -



يمكن من هذه الوضعية تطبيق تقلصات سكونية :

IV. المرحلة المتوسطة إلى المرحلة الطويلة:

Midrecovery To Late Recovery

A. **العوائق المحيطية.**

B. **مشاركة الأسرة.**

C. **العمل على المهارات الحركية الدقيقة.**

D. **تمارين التناسق.**

E. **تمارين التوازن.**

F. **تقييم منزل المريض.**

ينتقل المريض إلى المرحلة المتوسطة والمرحلة الطويلة من المعالجة بحسب شدة الأذية ومرحلة التحسن والعمر والعامل الاقتصادي. ويمكن أن تُنجز عملية المعالجة في أماكن مختلفة. مثل قسم المعالجة الفيزيائية، مراكز المعالجة الخاصة، المنزل. وبغض النظر عن مكان إجراء المعالجة فإن الهدف الأساسي هو التركيز على إنجاز المهارات الوظيفية

وفي هذه المرحلة يمكن الاستمرار بتطبيق التمارين السابقة التي تحدثنا عنها، ولكن يجب أن تطبق مع مقاومة أكبر، والانتقال إلى التمارين التي تُنجز من وضعية الجلوس والوقوف والحد من التمارين المنجزة من وضعية الاستلقاء.

وقد تختلف نوعية التمارين المطبقة في هذه المرحلة، وذلك بحسب المقدرة الوظيفية والحركية للمريض، وهنا يجب إعادة تقييم المريض بشكل مستمر وتحديد نوعية التمارين بناءً على ذلك.

A. **العوائق المحيطية:** ***Enviromental Barriers***

من العوائق التي قد يجد المريض صعوبة في تخطيها والتي يجب الانتباه إليها الأدراج والحواجز والمنحدرات.

1. الأدراج: Stairs

قد يشكل الدرج مشكلة بالنسبة للمريض والأهل. وهنا يجب الانتباه إلى عدة أمور، فبحال وجود الدرابزين handrail يتم الصعود بالطرف السليم أولاً ثم الطرف المصاب، وذلك حتى آخر درجة، ويبين الشكل (7-47) عملية صعود الدرج. وهنا ينبغي على المعالج تأمين الحماية الجيدة للمريض خوفاً من فقد التوازن والسقوط، ويُعد وقوفه خلف المريض في هذه الحالة أفضل.

أما أثناء نزول الدرج فيتم البدء بالطرف المصاب كما في الشكل (7-48). وهنا ينتبه المعالج لاستجابة الطرف المصاب أثناء النزول والذي يجب أن يتمتع بقوة كافية لحمل الجسم أثناء إنزال الطرف السليم، وكذلك الأمر لا بد من تأمين الحماية للمريض وفي هذه الحالة من الأفضل أن يقف المعالج أمام المريض. ويجب على المريض ارتداء حزام الأمان safety belt.

وفي حالة استعمال الأجهزة المساعدة (العصا، العكاز) يتم اتباع الخطوات السابقة، فالصعود يبدأ بالطرف السليم ثم الطرف المصاب وبعده العصا. أما أثناء النزول فيتم البدء بالعصا ثم الطرف المصاب وأخيراً الطرف السليم.

وهنا يجب الانتباه إلى نوعية الجهاز المساعد المستعمل وإمكانية إنجاز هذه المهام بوساطته.

2. الحواجز والمنحدرات: Crubs and Ramps

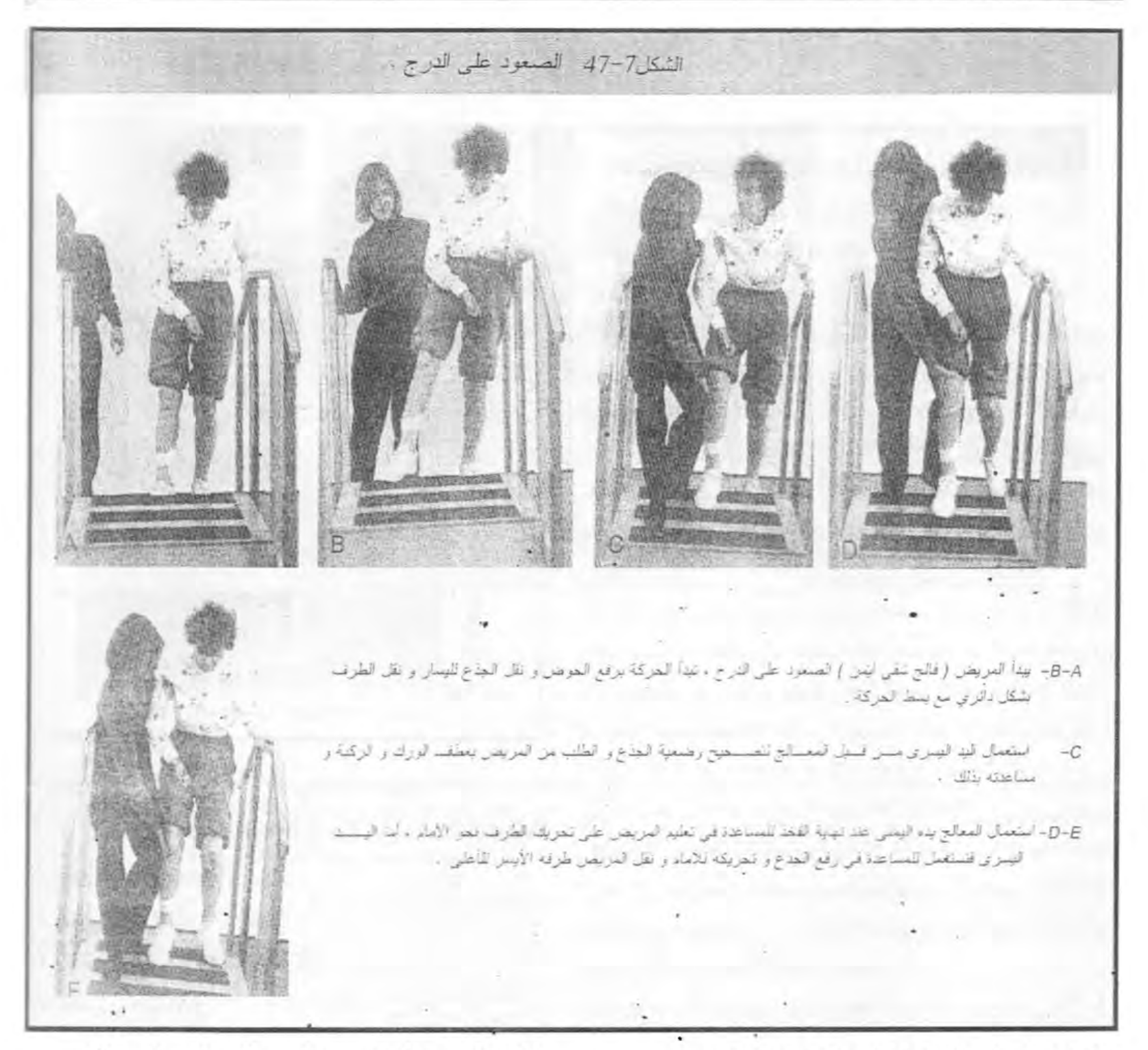
يتم اتباع نفس التعليمات السابقة بالنسبة للحواجز، أما فيما يتعلق بالمنحدرات فيجب الانتباه إلى درجة ميلان المنحدر، وهل يمكن للمريض اجتيازه دون مشاكل.

B. **مشاركة الأسرة:** ***Family Participation***

يرجع الدور الأكبر في عملية إعادة تأهيل المريض إلى الأهل ومدى تقيدهم بالتعليمات ومساعدة المريض في تطبيق البرامج العلاجية إن كان في المنزل أم في المحيط.

وهنا يجب التأكيد على تعلم الأهل (أو من يعتني بالمريض) على البرامج العلاجية، وممارستها بشكل عملي أمام المعالج الفيزيائي لتصحيح أي خطأ أثناء تنفيذها.

الشكل7-47 الصعود على الدرج :



A-B- يبدأ المريض (فالج شقي أيمن) الصعود على الدرج ، تبدأ الحركة برفع الحوض و نقل الجذع لليسار و نقل الطرف بشكل دائري مع بسط الحركة .

C- استعمال اليد اليسرى من قبل المعالج لتصحيح وضعية الجذع و الطلب من المريض بعطف الورك و الركبة و مساعدته بذلك .

D-E- استعمال المعالج يده اليمنى عند نهاية الفخذ للمساعدة في تعليم المريض على تحريك الطرف نحو الأمام ، أما اليد اليسرى فتستعمل للمساعدة في رفع الجذع و تحريكه للأمام و نقل المريض طرفه الأيسر للأعلى .

C. العمل على المهارات الحركية الدقيقة :

Working on Fine Motor Skills

حتى هذه المرحلة من التحسن يحاول المريض رفع مستوى التحكم الحركي بالمفاصل القاصية. مثل الرسغ والأصابع والكاحل، والتي غالباً لا يتمكن من القيام بحركات متناسقة بواسطتها. وبذلك يجب إقحام التمارين التي تساعد في تحسين قدراتها في الخطة العلاجية. بناءً على حالة المريض. ويجب أن لا ننسى أهمية الأعمال اليومية في رفع مستوى التحكم بهذه الحركات. مثل القيام بالأعمال المنزلية. ارتداء الملابس، العناية الشخصية. استعمال الحاسوب. الكتابة. ونحو ذلك من الكثير من النشاطات التي تتطلب استعمال اليدين. وهنا يجب التأكيد على استعمال المريض للطرف المصاب وعدم إهماله.

D. تمارين التناسق: *Coordination Exercises*

يجب تطبيق التمارين التي تساعد في رفع مستوى تناسق حركة الأطراف. ومن اختبارات التناسق القياسية التي يمكن تنفيذها أثناء جلوس المريض اختبار الإصبع- الأنف Finger to Nose. اختبار الأصبع-الأصبع (أصبع المريض إلى إصبع المعالج)، الكب والاستلقاء السريع. أما في الطرف السفلي فيمكن تنفيذ الحركة المتناوبة للعقب بين الركبة والأصابع، واختبار حركة أصابع المريض باتجاه أصبع الفاحص والعقب على الظنبوب.

ويعتمد تطبيق هذه التمارين على المقدرة الحركية الموجودة عند المريض.

ملاحظة: تستعمل هذه الاختبارات في الفحص العصبي لتحري تناسق الحركات. ويمكن الرجوع إلى الفصل الثالث للمزيد من المعلومات

الشكل7-48 نزول الدرج



A- ينزل المريض بالطرف الأيمن و يصبح الطرف بوضعية التقريب حالما يصبح الطرف بوضعية التقريب حالما يصبح على الدرجة و التي تساهم بالسقوط إلى الجانب المصاب .

B–C- يستعمل المعالج يده اليسرى لتثبيت وضعية الجذع و الحوض و يجب تذكير المريض على ضرورة المحافظة على بسط الجذع العلوي بالنسبة للحوض عندما تطئ القدم اليمنى الأرض و نزول القدم اليسرى بعدها .

D–E- يدع المعالج المريض يتحكم بحركة الجذع حالما يتمكن من تحريك الطرف الأيمن نحو الأمام بشكل جيد .

E. تمارين التوازن: *Balance Exercises*

يمكن تطبيق تمارين التناسق والتوازن والمريض واقفاً، ومن الأمثلة على ذلك الوقوف وتقليل مسافة قاعدة الارتكاز، والوقوف بوضع إحدى القدمين مباشرة أمام الأخرى، والوقوف على قدم واحدة. وكذلك يجب الانتباه إلى ارتكاس المريض أثناء الانتقال المفاجئ لمركز الجاذبية، وتقييم استجابة الكاحل والورك والخطو لمثل هذه التغيرات المفاجئة. فتحدد الكاحل يُضعف من استجابته، وضعف الطرف السفلي يحد من قدرة المريض على حماية نفسه من السقوط أثناء تنفيذ هذه التمارين.

l. Dynamic Balance Activities

من التطبيقات الأخرى لتحسين توازن المريض المشي على سطوح مختلفة، رسم خط السير عليه وذلك بوضع كل قدم أمام الأخرى مباشرة، المشي بخطوات جانبية، المشي على حافة أو عارضة خشبية، السير للخلف، قذف ومسك كرة صغيرة، ضرب البالون batting aballon، المشي جانبياً على خط منحن، المشي على العقبين أو الأصابع. وغيرها من الفعاليات الكثيرة التي تتطلب التوازن والدقة في تنفيذها وتعمل على تفعيل الطرفين العلويين والسفليين.

الشكل 7-49 الجلوس على الكرة السويسرية .



يُعلم المريض الجلوس على الكرة السويسرية و تلامس قدماه الأرض يجب أن يكون الورك و الركبتين و القدمين بوضعية 90-90-90 يحاول المريض في البدء المحافظة على وضعية الجلوس المتوازن على الكرة قبل الانتقال إلى التمارين الأخرى .

2. تمارين التوازن المتقدمة

Advanced Balance Exercise

عندما يُتقن المريض الفعاليات السابقة يمكن الانتقال إلى فعاليات أكثر صعوبة، مثل إغلاق عيني المريض والمسير على سطح مستوي، وعند إتقانها يمكن تطبيق التمارين على سطوح مختلفة وعينا المريض مفتوحتان ثم تنفيذها وعيناه مغمضتان. ومن الأهمية بمكان تأمين الحماية الضرورية للمريض ووقايته من السقوط والتأذي أثناء تنفيذ هذه التمارين، والانتباه لعدم اعتماد المريض على المعالج بشكل كبير في ذلك، مما يحد من قدرته على الارتكاس أثناء فقد التوازن.

3. تمارين التوازن [illegible]

Dynamic Balance Exercises Using Movable Surfaces

يمكن تعليم المريض على استعمال الكرة السويسرية ولوح أليلان لتحقيق المزيد من التوازن، أثناء استعمال الكرة السويسرية يجب انتقائها بعناية بحسب عمر المريض، إضافة إلى قدرة المريض الجلوس عليها والقدمين ثابتتين على الأرض وأن يكون كل من الورك والركبة والكاحل بزاوية 90 درجة كما في الشكل (7-49).

ويمكن تطبيق العديد من التمارين باستعمال هذه الكرة، مثل حركة الجذع نحو الأمام والخلف والجانبين، تمارين الطرفين العلويين والسفليين، الوقوف، والعديد من التمارين الأخرى، ويمكن الرجوع إلى الكتب المختصة بتطبيق التمارين باستعمال الكرة السويسرية للمزيد من المعلومات، أما لوح الميلان Tilt Board فيوفر وسيلة أخرى لتعلم المزيد من التوازن، وهو يفيد بشكل خاص في تحسين ارتكاسات الوضعة، ويتم اختيار اللوح المناسب للمريض، ويتطلب استعماله مقدرة المريض على التحكم بعضلات الجذع والطرفين السفليين، فالشخص الذي يستعمل وسيلة مساعدة للمشي لايمكن أن نطلب منه تنفيذ التمارين باستعمال اللوح المائل.

ويبين الشكل (7-50) وقوف المريض على اللوح.

يمكن تنفيذ العديد من الحركات بوساطة لوح الميلان، مثل الميلان للجانبين والأمام والخلف. ومرة أخرى يتطلب استعماله قدرة المريض على التحكم والتوازن. ويبين الشكل (7-51) بعض هذه التطبيقات وكيفية مساعدة المعالج للمريض في تحقيق ذلك.

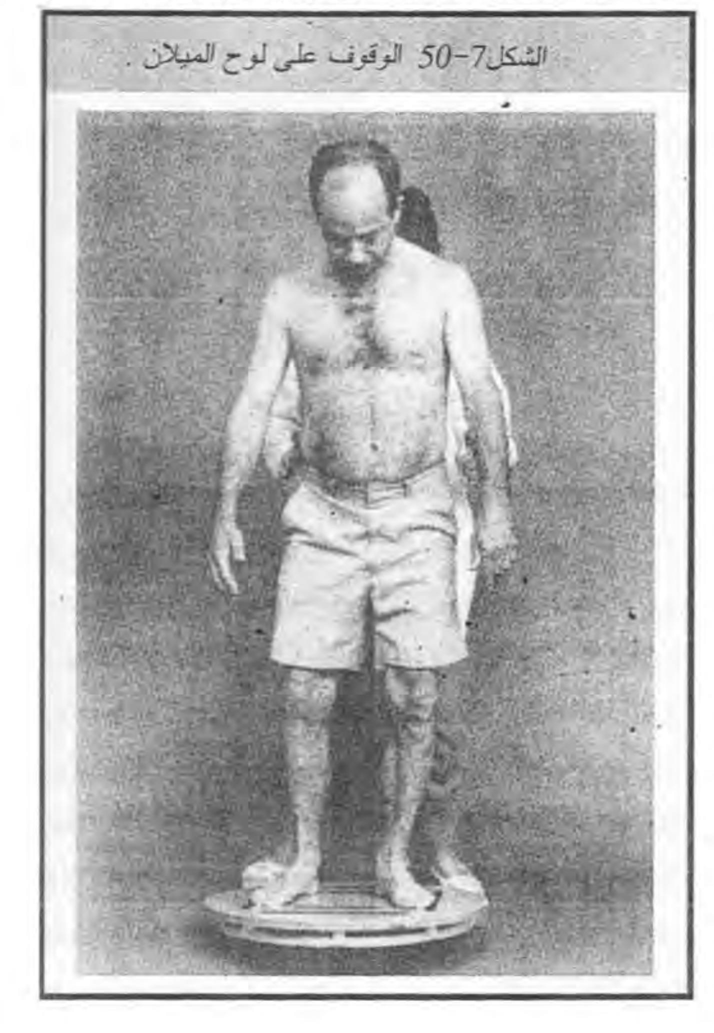
يفيد هذا اللوح بشكل خاص في تفعيل عضلات الكاحل والحوض وتحسين قدرة المريض على التوازن.

F. تقييم ظروف منزل المريض:

Assessign the Patient,s Environment Home

قد يتطلب الأمر إجراء المعالجة الفيزيائية في منزل المريض، وكما هو

الشكل 7-50 الوقوف على لوح الميلان .



معلوم تختلف البيئة المحيطية بين منزل وآخر، وهنا يأتي دور المعالج الفيزيائي في تكييف الخطة العلاجية بما يتناسب مع حاجة كل مريض بحسب البيئة المحيطة به، وأن لا يتبع نفس الطريقة العلاجية كافة المرضى. وأثناء الزيارة الأولى لمنزل المريض ينبغي على المعالج تقييم البيئة المحيطة بالمريض بشكل جيد، والانتباه إلى عوامل عديدة، مثل غرفة المريض وهل ينام على السرير أم على الأرض، وأين توضع حاجاته الضرورية، ثم بعد ذلك الانتباه للمرافق الخدمية مثل الحمام إن كانت مناسبة لوضع المريض أم لا، والانتباه لوجود الأدراج أو الحواجز والممرات بين الغرف، ووجود الدرابزين أو أماكن استناد تساعد المريض في المشي، والجهة التي تُفتح إليها الأبواب.

وقد يتطلب ذلك إجراء بعض التعديلات في البيئة المحيطة بالمريض بما يتناسب مع وضعه، ويتم ذلك بالتشاور مع الأهل. وهنا ينبغي على المعالج اختيار أبسط الطرق والوسائل التي تفي بالغرض،

الشكل7-51 استعمال لوح الميلان :



تحريك لوح الميلان على الجانبين (فالج شقي أيمن) .

وفيما يلي مسافات بعض المرافق الضرورية:

- بالنسبة للدرج يجب أن لايتجاوز ارتفاع الدرجة 17,5 سم وعمق 27,9 سم.
- يجب أن يكون ارتفاع الدرابزين 81,3 سم.
- يجب أن يكون عرض الباب من 81,3 إلى 86,3 سم.

V. تقنيات علاجية خاصة:
Specific Treatment Techniques

A. **التسهيل.**
B. **التثبيط.**
C. **التنبيه الكهربائي.**
D. **التلقيم الراجع الحيوي.**
E. **التقويم.**

يوجد العديد من الوسائل والتقنيات يمكن استعمالها في تدبير الحالات العصبية، وذلك بالمشاركة مع التمرينات العلاجية. وهي ذات تأثيرات علاجية مختلفة، وتطبق بحسب الحالة والأهداف العلاجية المرجوة منها، وسنتعرض لها في هذا الفصل بإيجاز بما يخدم الموضوع، وللمزيد من المعلومات حول آلية التأثير على المقوية العضلية، انظر الفصل الخامس، ومن أجل طرق التطبيق يمكن الرجوع إلى بقية الأجزاء من هذه السلسلة والكتب الأخرى.

A. التسهيل: *Facilitation*

توجد تقنيات عديدة تطبق بهدف تسهيل وتحسين الوظيفة العضلية، والمساعدة في زيادة التحكم الحركي، وسنذكر فيما يلي الطرق الأكثر شيوعاً.

1. المنعكسات البدائية أو النخاعية:
Primitive or Spinal Level Reflexes

تتمتع المنعكسات البدائية أو الشوكية بفائدة محدودة في الممارسة العملية للمعالجة الفيزيائية. ولتحديد مستوى استجابة المريض يحاول المعالج الفيزيائي إظهار منعكس السحب العاطف Flexor Withdrawal أو منعكس القبض الراجي أو الأخمصي (انظر الفصل الأول).

وذلك بتطبيق منبه مؤلم أسفل القدم، مما يؤدي إلى بسط الأصابع مع عطف ظهري للكاحل وعطف الركبة والورك. ويؤدي تطبيق الضغط المستمر على راحة اليد أو أخمص القدم إلى عطف الأصابع. وينبغي تجنب إظهار مثل هذه الاستجابات الانعكاسية أثناء المعالجة.

والأكثر من ذلك إخبار المريض والأهل عن حقيقة هذه الحركات، وأنها مجرد استجابات انعكاسية وليست حركات إرادية، وذلك لأنه في بعض الأحيان قد يُساء تفسيرها على أنها حركات إرادية، تضع المريض والأهل في أمل زائف.

2. استعمال منعكسات جذع الدماغ أو المقوية
Using Brain Stem or Tonic Reflexes

سبق أن تكلمنا عن منعكسات جذع الدماغ في الفصل الخامس، وإن استعمالها لإظهار استجابة المريض فيه خلاف أيضاً، وعلى كل حال، إذا لم يستجيب المريض للوسائل العلاجية التقليدية يمكن عندها اللجوء إلى الطرق الأخرى.

3. النقر: Tapping

يستعمل النقر بتطبيق ضربات خفيفة باليد على الوتر أو بطن العضلة لتسهيل التقلص الإرادي. وغالباً ما يُستعمل النقر على الوتر لإظهار الاستجابة الانعكاسية. وتكون الاستجابة الطبيعية عبارة عن تقلص رشيق خاطف. وبذلك لا ينصح باستعمال هذه الطريقة كوسيلة علاجية، كما أن التقلص الناجم استجابة بدائية استعمالها محدودٌ في إظهار الحركات الوظيفية.

تنصح Rood بتطبيق 3-5 نقرات على بطن العضلة المطططة بتأثير ثقل الجاذبية، فحالما تستجيب العضلة لهذا التمطيط يقوم المعالج بنقر العضلة لتعزيز الاستجابة Sullivan 1988 وقد وصف Davies 1985 استعمال طريقة النقر المسحي sweep tapping كمنبه يعمل على تفعيل باسطات الأصابع عند مرضى الفالج الشقي.

تطبق هذه الطريقة بتثبيت ذراع المريض بإحدى اليدين بينما تمسح اليد الأخرى بإحكام وبشكل خاطف على باسطات الأصابع، يبدأ المسح من منشأ الباسطات ثم على ظهر الساعد وحتى الأصابع. وكما هو الحال بالنسبة لجميع تقنيات النقر يُطلب من المريض إنجاز الحركة مباشرة بعد النقر.

إن استعمال طريقة النقر، كما العديد من تقنيات التسهيل الأخرى، يعتمد بشكل رئيس على التجارب والخبرات.

4. التمطيط المنفعل السريع
Passive Stretching-Fast

يطبق التمطيط بطرق مختلفة بالنسبة للحالات العصبية لإحداث تأثيرات مختلفة. يستعمل التمطيط السريع لتسهيل التقلص العضلي (انظر الفصل الأول والخامس)، ويعتمد على استثارة النهايات المغزلية الأولية، فالتمطيط السريع للعضلة الشادة agonist يؤدي إلى تسهيل انعكاسي لتلك العضلة. وهو أحد الركائز المستعملة في تقنيات التسهيل العصبي العضلي الذاتي (انظر الفصل الرابع).

Joint Compression (Approximation)

تُرسل المستقبلات الحسية المفصلية معلومات عن وضع المفصل أثناء الثبات والحركة، ويؤدي ضغط المفصل إلى استثارة هذه المستقبلات مؤدية إلى استجابات مثبطة أو محرضة. تتم عملية ضغط المفصل إما بثقل الجسم العادي المطبق على المحور الطولاني للعظم أو بتطبيق ثقل يعمل على ضغط المفصل بشكل أكبر من الضغط الناجم عن ثقل الجسم Mc Cormack 1990. وتتم عملية ضغط المفاصل بطرق عديدة، وذلك بحسب الوضع التشريحي لكل مفصل، ولكن في المحصلة يجب أن يحدث تقارب بين السطوح المفصلية.

فمثلاً، الاستناد على الطرف العلوي المصاب لدى مريض الفالج الشقي كما في الشكل (7-23). والذي يعمل على تفعيل وتقلص العضلات المشترك حول مفصل الكتف.

ومن الأمثلة الأخرى وضعية الارتكاز على أربع نقاط (الحبو) كما في (الشكل 7-43). حيث يمكن تطبيق الضغط على الكتفين و / أو الوركين.

وبالطبع يجب أن يكون المفصل في الوضع الوظيفي لتطبيق الضغط. وتستعمل هذه الطريقة كذلك في تقنيات (PNF) التسهيل العصبي العضلي الذاتي.

وقد وصف العديد من المؤلفين طرق ضغط المفاصل، إما بثقل الطرف بشكل طبيعي أو بوسائل أخرى، إلا أن الدلائل على استعمالها تأتي من الممارسات العملية فقط.

ولا يهدف هذا الفصل إلى شرح طرق شد أو ضغط المفاصل، ومن أجل المزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى الكتب المختصة بذلك.

6. Vibration

يُطبق الاهتزاز العلاجي مباشرة باستعمال تردد مرتفع (100-300 هرتز) وسعة منخفضة والتي تعمل على تمطيط المغازل وتفعيل المستقبلات الحسية Ia يطبق الاهتزاز بشكل مباشر على العضلة المستهدفة أو وترها.

وقد حدد Bishop 1974 ثلاثة تأثيرات حركية تنجم عن اهتزاز العضلة وهي:

- التقلص المستمر للعضلة المهتزة (عن طريق منعكس الاهتزاز التوتري).
- تثبيط العصبونات الحركية للعضلات المضادة (عن طريق دارة التثبيط المتبادل).
- إخماد منعكسات التمطيط أحادية المشبك للعضلة المهتزة (أثناء فترة الاهتزاز). ويبدو أنه لا يوجد اتفاق فيما إذا كان للاهتزاز تأثير مستمر على تقلص العضلة McCormack 1990 Umphred. وبذلك أي منفعة طويلة الأمد. ومن الواضح أن الاهتزاز يستعمل سريرياً عن طريق تسهيل العضلة المساعدة وتثبيط العضلة المضادة.

وقد حدد Bishop 1974 أربعة عوامل تؤثر على قوة منعكس الاهتزاز المقوي tonic vibration reflex :(TVR)، وهي:

- موضع الاهتزاز.
- الطول البدئي للعضلة.
- مستوى استثارة الجهاز العصبي المركزي.
- معايير المنبه الاهتزازي.

فتطبيق المنبه الاهتزازي فوق بطن العضلة المططة أو وترها يسهل منعكس TVR، ويبدو أن منعكسات العنق التوترية ومنعكسات تصحيح الوضعة تتداخل مع TVR، وبذلك تحسن وضعية الاستلقاء الظهري TVR للباسطات، بينما تزيد وضعية الانبطاح TVR للقابضات.

وأخيراً، تؤدي زيادة سعة الاهتزاز إلى زيادة التمطيط على العضلة، ولكن الأكثر من ذلك، يصبح TVR أكبر بزيادة تردد المنبه الاهتزازي.

وعلى الرغم من الأساس النظري الواضح لاستعماله إلا أن التقارير حول تطبيقه في الممارسة السريرية لتسهيل التقلص العضلي قليلة.

ومن الاستقصاءات الأخرى المختلفة تماماً حول الاهتزاز أجريت من قبل Lovgreen وزملاؤه 1993، والذي درس تأثيرات اهتزاز العضلة على الحركات الإرادية عند المرضى المصابين باضطرابات سوء القياس المخيخية Cerebellar dysmetria. حيث تركز أحد مراحل الدراسة فيما إذا كان الاهتزاز يحسن دقة الحركة وإنقاص فرط القياس hypermetria ووجدوا بأن اهتزاز العضلات المضادة يُنقص سعة حركات المريض ويمكن استعماله في كلا حالات فرط ونقص القياس، إلا أن إمكانية تطبيقه تحتاج إلى مزيد من الدراسة والتريث.

يمكن تطبيق الاهتزاز كوسيلة علاجية، ولكن يوجد العديد من الأمور يجب اعتبارها قبل ذلك، ومنها أن الاهتزاز يؤدي إلى ارتفاع الحرارة في مكان التطبيق، ويمكن أن ينطوي على مخاطر أذية الجلد، وخصوصاً إذا كانت السعة مرتفعة Tarber 1982. وقد سُجلت حركات مشابهة للحركات الكنعية Athetiod-Like Movement في الآفات المخيخية أثناء تطبيق الاهتزاز فوق العضلة، ومن الضروري إيضاح طريقة التطبيق للمريض.

وينصح كل من Umphred و McCormack 1990 بأن يكون التردد المستعمل من 100 إلى 125 هرتز، بينما يتراوح التردد في معظم الأجهزة التي تعمل على البطارية من 50 إلى 90 هرتز فقط.

وتوجد أنواع عديدة من الأجهزة التجارية المتوفرة، لذلك قبل شراءها يجب الانتباه إلى التردد.

7. Vestibular Stimulation

إن أي وضع سكوني أو حركي يؤثر على الجهاز الدهليزي، وبذلك فإن أي تداخل يعمل على استثارته بطريقة أو بأخرى، وعلى كل حال لا يستعمل التنبيه الدهليزي النوعي على نطاق واسع في المعالجة

الفيزيائية العصبية، وإنما يوصف بشكل رئيسي في إعادة التأهيل العصبي للأطفال.

وإن تطبيقه مصحوب بحذر، ذلك لأنه من المنبهات القوية، ومن الأمور الرئيسية التي يجب التركيز عليها بحسب Umphred و McCormack 1990 هو معدل التنبيه الدهليزي، والذي يحد من التأثيرات المسهلة أو المثبطة. فالاهتزاز المستمر البطيء يؤدي إلى التثبيط، فيما تؤدي الاهتزازات السريعة إلى الاستثارة. وفي دراسة للمقارنة بين تأثير الطرق التقليدية على التدريب الحركي وطرق التدريب البهلواني Trampoline على التوازن والمشية عند مرضى الفالج الشقي المزمنين تبين بأن المحصلة النهائية للجهاز الدهليزي ليست بتلك الأهمية.

وربما تحتاج هذه الطريقة إلى مزيد من تسليط الضوء عليها، والمزيد من الدراسة قبل إقحامها في الممارسة العملية.

8. الثلج Ice

يُستعمل الثلج في المعالجة العصبية بطريقتين متعاكستين، إما لتسهيل الاستجابة العضلية أو تثبيط الفعالية العضلية غير المرغوبة. ويؤثر على مستقبلات البرودة والألم للحصول على التأثيرات المرغوبة.

ولتسهيل عملية التقلص العضلي يتم مسح بطن العضلة بقطعة ثلج ثلاث مرات، بحيث تنشف العضلة بالمنشفة بين المسحة والأخرى، ثم يطلب من المريض بعد ذلك أن يقلص العضلة. ويمكن أن يستعمل الثلج كذلك لتسهيل حركة الشفاه وإغلاق الفم وتحسين عملية المص والتغذية وذلك بوضع قطعة بوظة في الفم مع الضغط على اللسان Farber 1982 .

وعند استعمال الثلج يجب الانتباه إلى التأثيرات الجانبية، وتجنب تطبيقه على الوجه فوق منطقة الشفاه حيث يمكن أن يثير استجابات لاإرادية وتصرفات غير مرغوبة McCormack و Uumphre1990

ويمكن الرجوع إلى الكتب المتعلقة بالوسائل الفيزيائية وطرق تطبيقها من أجل المزيد من المعلومات.

B. التثبيط، *Inhibtion*

تستعمل العديد من الوسائل لتثبيط التقلص العضلي، وذلك عندما تعيق المقوية المشتدة الفعاليات الحركية.

1. التمطيط المنفعل البطيء

Passive Stretching-Slow

يُطبق التمطيط البطيء على العضلة أو المفصل بحيث لا يظهر منعكس التمطيط، وحدوث التثبيط كنتيجة للاستجابة العصبية. وما زال تأثير التمطيط البطيء المديد غير واضح، على الرغم أنه بالتأكيد يختلف بحسب الفترة المطبقة. ويبدو أنه يؤثر على كل من المكونات العصبية للعضلة عن طريق أعضاء غولجي الوترية والمغازل العضلية، والمكونات البنيوية Structural لفترة طويلة عن طريق عدد وطول القسيمات العضلية Sarcomeres .

Hale وزملاؤه 1995 (انظر الفصل الخامس).

(a) *تغيرات طول العضلة:*

Changes in Muscle Length

يؤدي اشتداد المقوية مع الخزل و / أو الضعف إلى تقفع المفصل وتبدلات في طول العضلة. وبذلك يطبق التمطيط البطيء المديد للحفاظ أو منع نقص المدى الحركي، وقد أظهرت الدراسات التجريبية على الحيوانات أن تثبيت العضلة بوضعية القصر يؤدي إلى فقد القسيمات العضلية، وبالعكس من ذلك، يؤدي تثبيتها بوضعية التمطيط إلى زيادة القسيمات العضلية Groldspink و Williams 1990. ويؤدي تثبيت العضلة بوضعية القصر كذلك إلى زيادة القساوة Stiffness نسبة إلى زيادة النسيج الضام ضمن العضلة Williams وزملاؤه 1988.

وعلى كل حال، أظهرت الدراسات على الفئران بأن تطبيق التمطيط لمدة 30 دقيقة يومياً يحول دون فقد القسيمات العضلية والتبدلات في النسيج الضام للعضلة المثبتة Williams 1990 إن المعيار الزمني للتبدلات عند الفئران ربما لا يكون مماثلاً عند البشر.

(b) *التمطيط اليدوي:* Manual Stretching

يمكن أن يطبق التمطيط يدوياً عن طريق تأثير الجاذبية ووزن الجسم، أو ميكانيكياً (بشكل آلي أو بوساطة الجبائر). وأثناء التمطيط يجب أن تكون القوة كافية للتغلب على المقوية المشتدة، والحصول على مدى حركي كامل إن أمكن ذلك.

(C) *الجبائر:* Splinting

توجد أنواع عديدة من الجبائر تستعمل لهذا الغرض، وسوف نركز في هذا الفصل على الجبائر الهوائية Air Splints، وتدعى كذلك جبائر الضغط Pressure Splints .

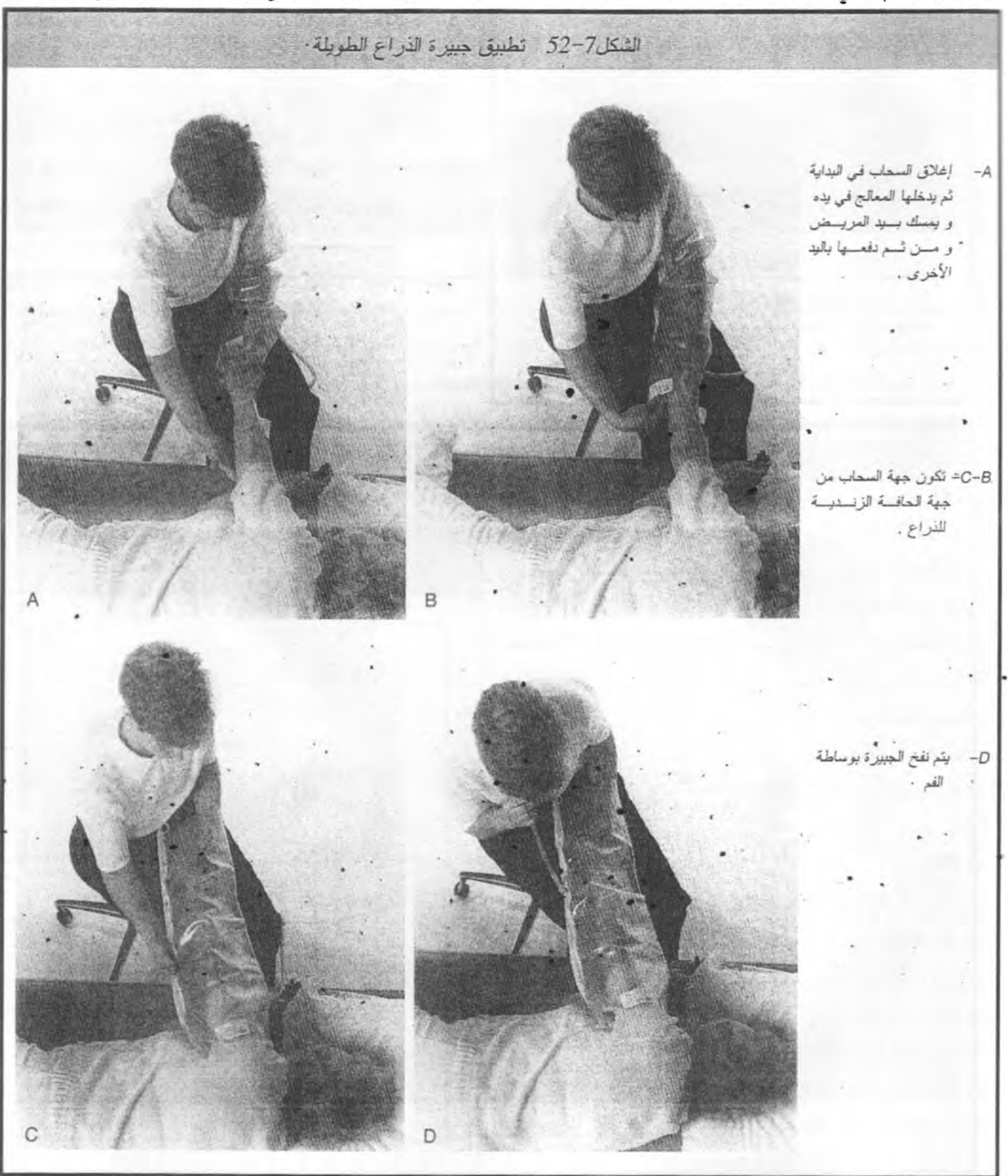
يمكن أن تستعمل هذه الجبائر للمساعدة في الوضعية وإنقاص المقوية والإدراك الحسي. وقد تستعمل لبعض المرضى بشكل مساعد للمعالجة التي يتلقونها، ويمكن أن يستعملها آخرون كوسيلة أساسية لتطبيق البرامج الحركية والوضعيات في المنزل.

وقد وصفت Johnstone استعمال الجبائر الهوائية في كتابها 1995. وتوجد منها أنواع عديدة تناسب أطراف الجسم، وتُنفخ بوساطة الفم. ويمكن تطبيقها على المفصل أو الطرف للمساعدة في الوضعية وتدبير المقوية. ويعمل هواء الزفير الدافئ

ـاء نفخ الجبيرة على تأمين إحاطتها بشكل محكم للطرف وتأمين تفيم حسي مستمر. يجب أن يتراوح ضغطها ما بين 38–40 ملم ز، يل الإحساس بالخدر والتنميل على زيادة هذا الضغط. ويجب أن تتجاوز فترة تطبيقها ساعة واحدة، وأن تطبق عدة مرات في اليوم، ويمكن ارتداء كم قطني لحماية الجلد Johnstone 1995 .

غالباً ما تستعمل جبيرة الذراع الطويلة Long Arm Splint لمرضى الحوادث الوعائية الدماغية، ويبين الشكل (7–52) طريقة ارتداء الجبيرة، حيث يمسك المعالج يد المريض ثم يقوم بإدخال الجبيرة بحيث يكون السحاب من جهة الحافة الزندية ليد المريض، وذلك لتسهيل عملية الكب وفتح اليد. قد يستعمل المعالج الجبيرة في

الشكل7–52 تطبيق جبيرة الذراع الطويلة.



A- إغلاق السحاب في البداية ثم يدخلها المعالج في يده و يمسك بيد المريض و من ثم دفعها باليد الأخرى .

B-C- تكون جهة السحاب من جهة الحافة الزندية للذراع .

D- يتم نفخ الجبيرة بوساطة الفم .

اليد بهدف تثبيت الوضعية، وعندها يجب أن تُطبق عندما يكون الذراع بوضعية الدوران الخارجي والمريض بوضعية الاستلقاء الظهري كما في الشكل (7–53). يجب أن تحافظ الجبيرة على وضع الذراع بشكل معاكس للعضلات المتشنجة، ويمكن ارتداءها كذلك أثناء جلسة المعالجة. وعندما يكون المريض بوضعية الاستلقاء الجانبي يمكن للمعالج أن يقوم بتقريب الكتف كما في الشكل (7–54). تعمل الجبيرة على تثبيط المقوية الشاذة التي تظهر أثناء تحريك الطرف، ويمكن أن يرتديها المريض كذلك أثناء تمارين رفع الذراع كما في الشكل (7–55). بحيث تسهل حركة الذراع ضمن المدى الحركي المتاح.

وتستعمل جبيرة اليد، والمرفق Elbow and Hand بحالة نقص التحكم الحركي القاصعي، وزيادة المقوية في العاطفات وقابضات الأصابع، وأثناء الفعاليات الحركية لليد والمرفق. وتستعمل جبيرة الرجل الطويلة Long Leg Splint أثناء التدريب على المشي. بينما تستعمل جبيرة القدم Foot Splint للوضعيات السكونية وتحسن التحكم بحركة الطرف السفلي. بحيث يكون الكاحل بزاوية 90 درجة مما يساعد على حمل الجسم أثناء ممارسة الفعاليات الحركية المختلفة التي سبق ذكرها.

الشكل7–53 ارتداء الجبيرة أثناء استلقاء المريض .



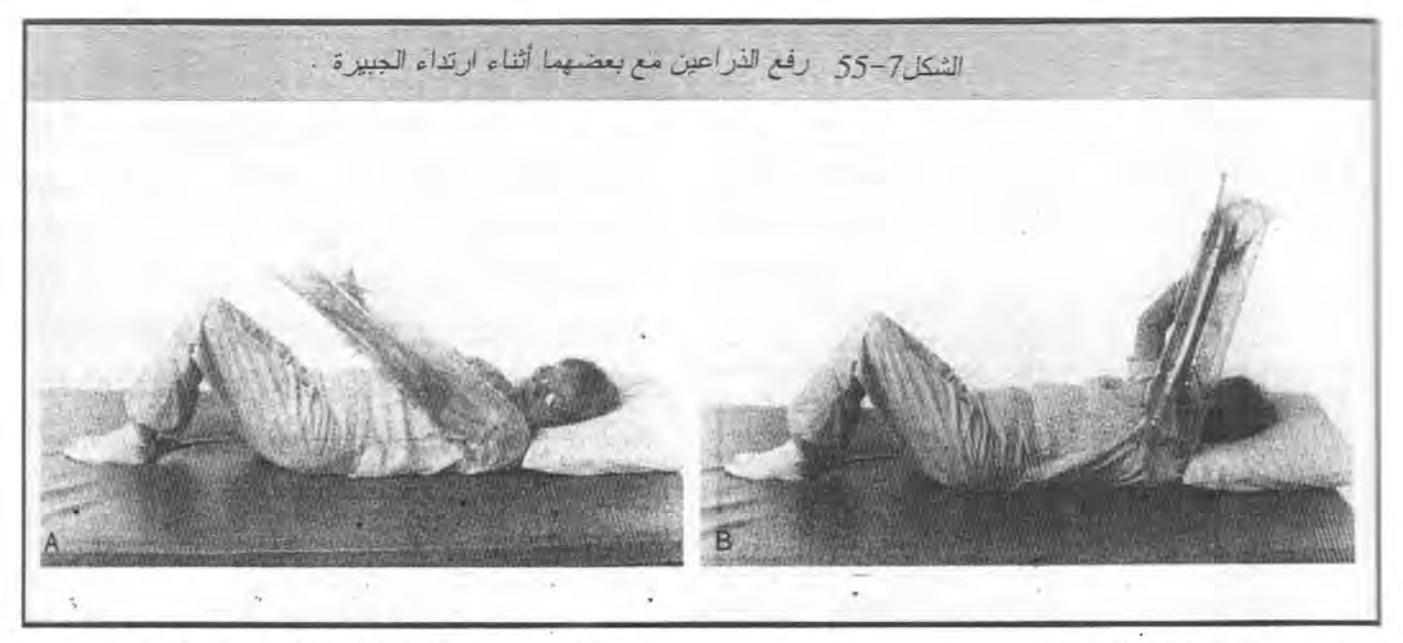
يمكن أن تستعمل الجبيرة كجهاز تثبيت أو قبل المعالجة لتحضير الطرف .

الشكل7–54 وضعية السحب الامامي للكتف مع ارتداء الجبيرة .

A

B

يمكن تطبيق تمارين الكتف أثناء ارتداء المريض للجبيرة .



الشكل7-55 رفع الذراعين مع بعضهما أثناء ارتداء الجبيرة .

2. الوضعيات Postioning

تستعمل الوضعيات على نطاق واسع في المعالجة الفيزيائية لمنع حدوث التقفعات والفعاليات الانعكاسية غير المرغوبة Carr و Kemny 6991، 1992 Pope .

تُصمم الوضعيات بحيث تمارس تمطيط بطيء لفترة طويلة على العضلات المرغوبة، ويستفاد منها في تصحيح وضعية الكسور، منع حدوث التقفعات، منع حدوث القرحات الاضطجاعية، وتثبيط بدء الشناج الحاد، المحافظة على طول الأنسجة الرخوة، تأمين الراحة للمريض.

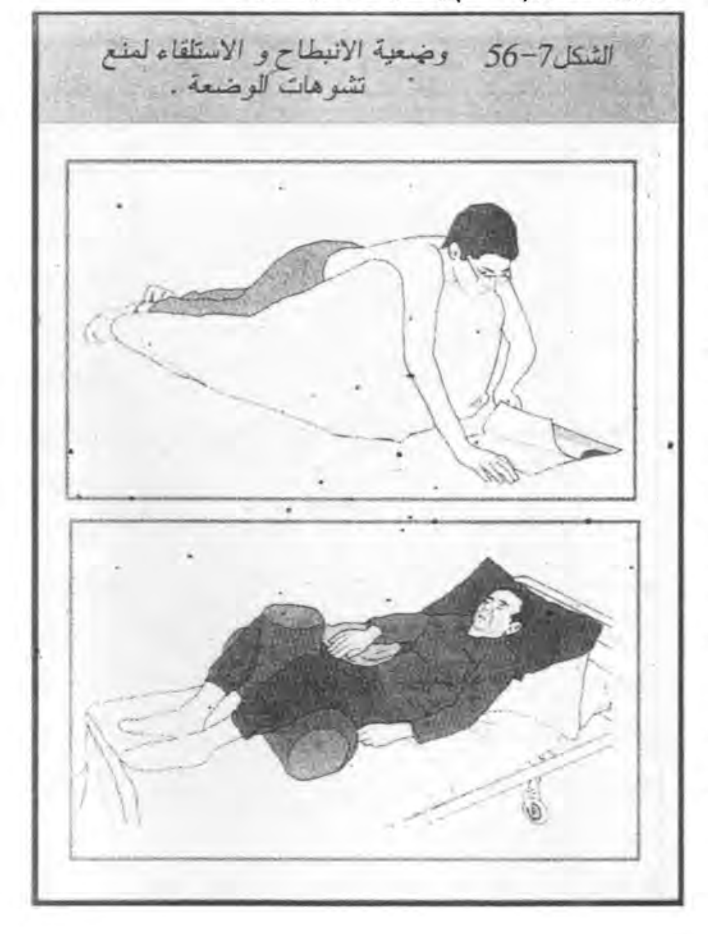
وتفيد هذه الوضعيات في تدبير أذيات النخاع الشوكي والدماغ، وذلك بالحد من تأثير المنعكسات البدائية، إضافة إلى التأثيرات السابقة، والمنعكسات الثلاثة التي تخضع للسيطرة القشرية ثم تنعتق من هذه السيطرة بعد الأذية ويمكن أن تتأثر بوضعيات معينة هي منعكس العنق التوتري المتناظر ومنعكس العنق التوتري غير المتناظر، ومنعكس التيه Labyrinthine، والتي سبق أن تحدثنا عنها في الفصل الخامس.

ولم يُعطِ Davies 1985 معلومات وافية عن الوضعيات المفضلة التي يمكن أن تطبق بعد النشبة، مع التنبيه على تجنب وضعية الاستلقاء الظهري التي من شأنها أن تؤثر على منعكس العنق التوتري والمنعكس التيهي، وحدوث زيادة معممة في فاعلية الباسطات في كافة أنحاء الجسم.

وتُعد الوضعيات الدقيقة للحد من التغيرات العضلية الهيكلية أساسية، ولكن يبدو أنه لا يوجد إجماع على الوضعيات الدقيقة الضرورية للحد من الشناج والنماذج الحركية غير المرغوبة، وخصوصاً بعد النشبة Carr و Kenney 1992

وبالتأكيد وضحت Bobath 1990 الحاجة لأن تكون هذه الوضعيات أكثر دينمية، وتؤيد استعمال النماذج الحركية المثبطة للمنعكسات، مُفضلةً عن الوضعيات السكونية Static Postures، لتثبيط ارتكاسات الوضعية الشاذة وتسهيل الحركات الإرادية والأوتوماتيكية Automatic .

ويبين الشكل (7-56) إحدى هذه الوضعيات.


الشكل7-56 وضعية الانبطاح و الاستلقاء لمنع تشوهات الوضعة .

3. Neutral Warmth

تُعد الأبحاث التي تدعم استعمال هذه الوسيلة قليلة. وركزت إحدى الدراسات على تأثير الحرارة المعتدلة (35-37 C) على المدى الحركي المنفعل للطرف العلوي المتشنج Twist 1985و.ذلك بلف الطرف برباط مرن وارتداء القفازات Gloves لفترة 3 ساعات وثلاث مرات في الأسبوع لفترة 2–4 أسبوع، فكانت النتائج زيادة معتبرة في المدى الحركي المنفعل، مع بعض التقارير عن إنقاص الألم. وعلى الرغم من أن هذه الدراسة تعاني الكثير من مواضع الضعف (المجموعات المختبرة قليلة وعدم وجود مجموعات شاهدة) إلا أنها تشير لوجود تأثير.

تطبق هذه الطريقة بتقنية التغطية Warapping Technique، وذلك بتدثير المريض ببطانية أو نحو ذلك، أو الحمام الفاتر Tepid Bath، وذلك إما بغمر كامل الجسم أو جزء منه.

4. Ice

يعمل تطبيق الثلج لفترة طويلة على إيقاف النقل العصبي الحسي والحركي، وحتى يؤثر في الشناج يجب أن تصل البرودة إلى المغازل العضلية نفسها. ويدوم تأثيرها من 1–2 ساعة بحيث يمكن تطبيق التمارين والتمطيط بشكل أفضل.

يطبق الثلج بطرق عديدة، ومن أكثرها شيوعاً في إنقاص الشناج طريقة الغمر الموضعي Local Immersion، وتفيد بشكل خاص في إنقاص شناج العاطفات في اليد. حيث يطبق مزيج من الماء العادي ومكعبات الثلج، بنسبة 1 / 3 ماء إلى 2 / 3 ثلج، وينصح Davies 1985 بأن تُغمر اليد ثلاث مرات لمدة 30 ثانية، بفاصل ثواني قليلة بين المرة والأخرى، وينبغي على المعالج إمساك يد المريض لإنجاز ذلك، تؤدي هذه العملية إلى تراجع سريع في الشناج. ويبين الجدول (7–11) المقارنة بين المعالجة بالبرودة والمعالجة بالحرارة.

ويمكن الرجوع إلي كتب الوسائل الفيزيائية وطرق تطبيقها للمزيد من المعلومات.

5. Vibration

يمكن استعمال الاهتزاز للحصول على تأثيرات مثبطة. وفي محاولة لدعم تأثيره على المرضى المصابين باضطرابات في المقوية، اختبر كل من Ageranioti و Hayes 1990 تأثيرات الاهتزاز على فرط المقوية والمنعكسات في مفاصل الرسغ عند مرضى الفالج الشقي. فوجدا تراجعاً فورياً في المقوية والمنعكسات بعد إنهاء التطبيق.

وخلصا إلى أن للاهتزاز تأثير مريح عرضي قصير الأمد. وبرغم التطبيق على مجموعات متجانسة نسبياً، ووجود الاختلاف في درجة اشتداد المقوية والمنعكسات بين الأشخاص، فذلك يفسر التقارير عن عدم فائدة الاهتزاز في بعض الحالات المشابهة.

ويستعمل الاهتزاز كذلك بتواترات منخفضة (60–90 هرتز) لإنقاص حساسية الجلد McCormack Farber 1982,و Umphred

وقد وجد Hochreites وزملاؤه 1983 بأن تطبيق الاهتزاز على اليد الطبيعية يزيد عتبة اللمس Tactile Threshold، ويدوم هذا التأثير مدة 10 دقائق على الأقل. ولا توجد دراسات سريرية كثيرة عن هذا الموضوع.

6. المساج (التدليك) Massage

يُعد التدليك من الطرق الأساسية في المعالجة الفيزيائية، وله تأثيرات ميكانيكية وفيزيولوجية رئيسية، ويساعد في إنقاص المقوية العضلية.

أما فيما يتعلق بطرق التطبيق وآلية تأثيرها فيمكن الرجوع إلى الكتب المختصة بذلك، ولا يهدف هذا الفصل إلى الخوض في الوسائل العلاجية بشكل مفصل، وإنما نلقي عليها الضوء بما يخدم الغرض من هذا الكتاب.

الجدول 7-11: تأثيرات المعالجة بالبرودة والمعالجة بالحرارة.

التأثير	المعالجة بالبرودة	المعالجة بالحرارة
الألم	–	–
التشنج العضلي	–	–
جريان الدم	–	+
تشكل الوذمة	–	+
سرعة النقل العصبي	–	+
معدل الاستقلاب	–	+
مرونة الكولاجين	–	+
القساوة المفصلية	+	–
الشناج	–	0

–: ينقص، +: يزيد، 0: لا يؤثر.

C. التنبيه الكهربائي، *Electrical Stimulation*

يستعمل التنبيه الكهربائي بهدف تسكين الألم، تقوية العضلات و / أو المحافظة على حجمها. تسهيل التقلص العضلي الإرادي، زيادة أو المحافظة على المدى الحركي. إنقاص الشناج، وإحداث حركات وظيفية.

وبالفعل قد تتواجد هذه المشاكل مجتمعةً لدى مريض الفالج الشقي أو بعضها، أما فيما يتعلق بآليات تأثير التنبيه الكهربائي على كل من الحالات السابقة وطرق التطبيق والتيارات المستعملة فيمكن الرجوع إلى كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة.

D. التلقيم الراجع الحيوي، *biofeedback*

يُعرف التلقيم الراجع الحيوي على أنه الإجراء الطبي الذي يستخدم فيه أدوات الكترونية أو الكتروميكانيكية تعمل على اقتباس المعلومات حول الوظائف البيولوجية ثم معاملة هذه المعلومات وإعادة إظهارها على شكل إشارات صوتية أو بصرية مفيدة. ويستعمل بهدف استرجاع الوظيفة العضلية، إنقاص الألم، التشنجات العضلية، تحسين مستوى التحكم الحركي بعد الأذيات العصبية المختلفة، شناج النورون العلوي، التحكم بالتوازن، والعديد من الاستعمالات الأخرى، وللمزيد من المعلومات عن آليات التأثير وطرق التطبيق يمكن الرجوع إلى الجزء الثاني من كتاب مبادئ المعالجة الفيزيائية الكهربائية في هذه السلسلة.

E. الجبائر، *Orthoses*

الجبيرة هي جهاز عندما يُطبق على الجزء الخارجي من الجسم بشكل صحيح فإنه يؤدي إلى واحد أو أكثر من الفوائد التالية:

- تسكين الألم.
- التثبيت.
- الوقاية أو تصحيح التشوهات.
- التحسن الوظيفي.

غالباً ما تستعمل الجبائر في الحالات العصبية لتحسين الوظيفة وأحياناً لمنع أو تصحيح التشوه. وتوجد أنواع وأشكال عديدة للجبائر، وهي مصنعة من مواد مختلفة، قد تكون جاهزة أو تُصنع يدوياً. وغالباً ما تُسمى بحسب المفاصل التي تطبق عليها، ويمكن كذلك إجراء بعض التعديلات عليها. وتوجد وجهات نظر مختلفة بين المعالجين الفيزيائيين لاستعمال الجبائر، فبعضهم ينصح بتطبيقها لجميع المرضى، والبعض يطبقونها لحالات معينة، وآخرون لا ينصحون بتطبيقها مطلقاً خوفاً من تأثير التثبيت على مقدرة المريض في إظهار النماذج الحركية الطبيعية.

1. [illegible]

Prefabricated Ankle-Foot Orthoses

تستعمل جبيرة الكاحل-القدم الجاهزة للبدء المبكر بفعاليات الوقوف والمشي التي يمكن أن تتأخر نتيجة هبوط القدم. الشكل (7-57). ويوجد منها قياسات مختلفة، ومصممة للرجل اليسرى أو اليمنى، تُلبس هذه الجبيرة داخل الحذاء، ومن الجدير بالذكر أنها قد تسبب صعوبات في المشي فوق كاحل ثابت أو أثناء النهوض من وضع الجلوس. وهي تزود المعالج الفيزيائي عن حالة المريض بعد وضعها وماهية التحسن التي يبديها المريض أثناء التنقل.

أثناء وضع الجبيرة يجب الانتباه إلى القياس المناسب وملاءمتها للمريض، توضع في البداية لفترة قصيرة من 10-15 دقيقة وحتى ساعة واحدة، ثم يُفحص الجلد بعدها للتأكد من عدم وجود أماكن انضغاطية، وحالما يعتاد المريض عليها يمكن أن تُزاد هذه الفترة، ولكن يجب التأكيد على الفحص الدوري لجلد المريض لتجنب حدوث قرحات الارتكاز.

2. [illegible]

Knee-Ankle-Foot Orthoses

وتدعى كذلك جهاز تثبيت الرجل الطويل. الشكل (7-60). يحافظ هذا النوع من الجبائر على وضعية بسط الركبة. وبذلك يحرك المريض طرفه السفلي أثناء التنقل كقطعة واحدة. وهي صعبة التصنيع وثقيلة، وقد لا تناسب مرضى النشبة، وغالباً ما تستعمل في حالات الشلل الرباعي.

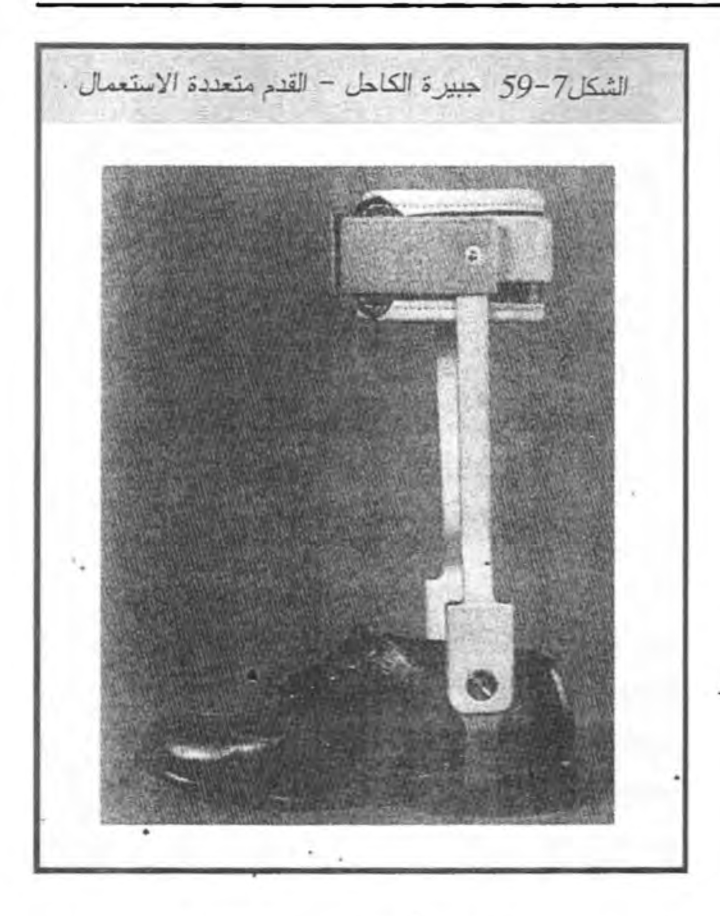


الشكل 7-57 جبيرة الكاحل-القدم

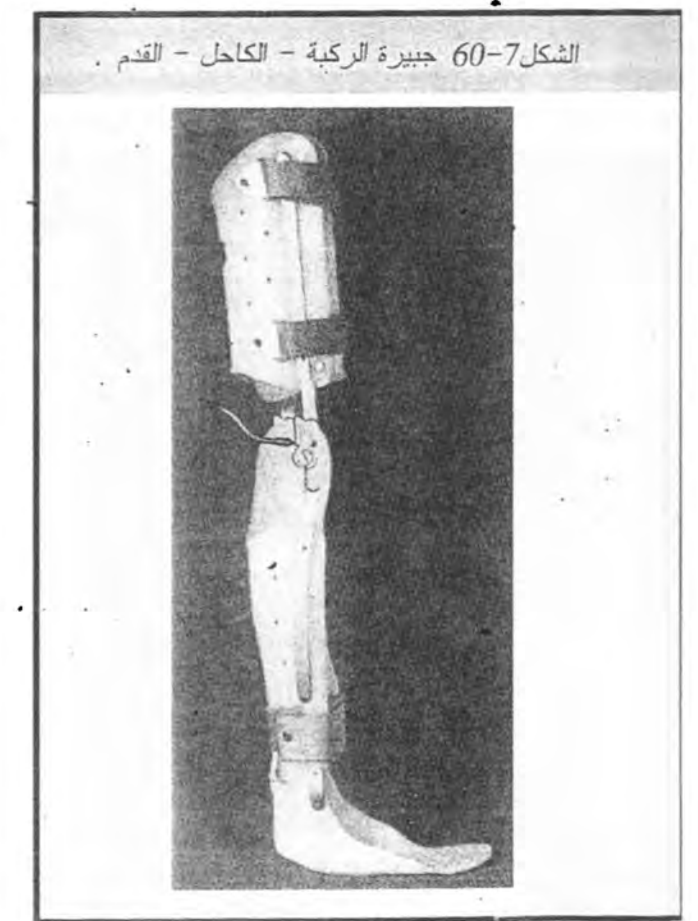
الشكل7-58 نوع آخر من جبيرة الكاحل - القدم يمكن تعديلها بحسب الاستعمال .



الشكل7-59 جبيرة الكاحل - القدم متعددة الاستعمال .



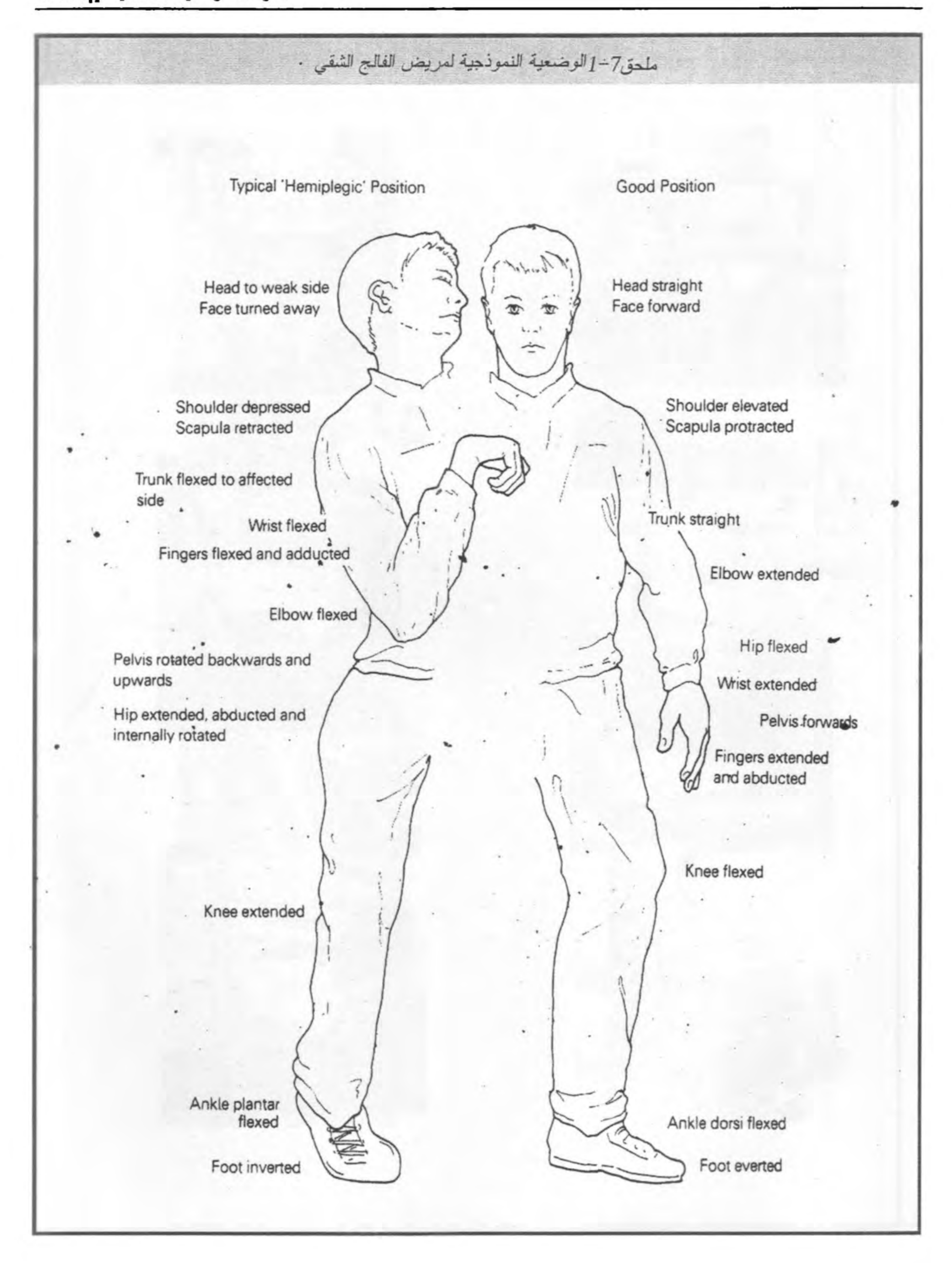
الشكل7-60 جبيرة الركبة - الكاحل - القدم .



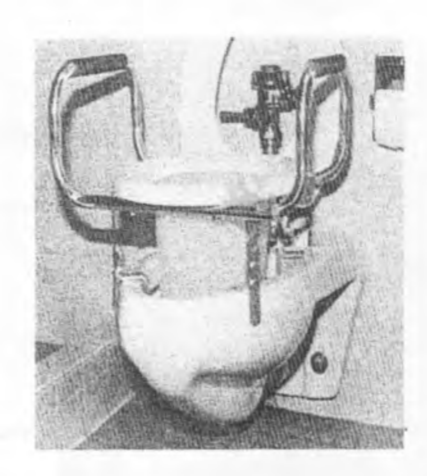
جب الانتباه كذلك لوجود الاضطرابات الوعائية أو السكري.

يمكن أن تعدل هذه الجبيرة من قبل أخصائي الجبائر بما يناسب المريض. فمثلاً، يمكن أن تصمم بحيث يمكن تعديل وضعية مفصل الكاحل بحسب حاجة المريض كما في الشكل (7-58). أو الاستعمال لفترات طويلة وفي ظروف مختلفة كما في الشكل (7-59). ومن مساوئ هذه النوعيات من الجبائر ثمنها الباهظ، والذي ربما لا يتمكن كثيرون من اقتنائها.

ملحق7-1 الوضعية النموذجية لمريض الفالج الشقي .



ملحق7-2 / بعض التعديلات على المرافق الخدمية بما يتناسب مع المريض .







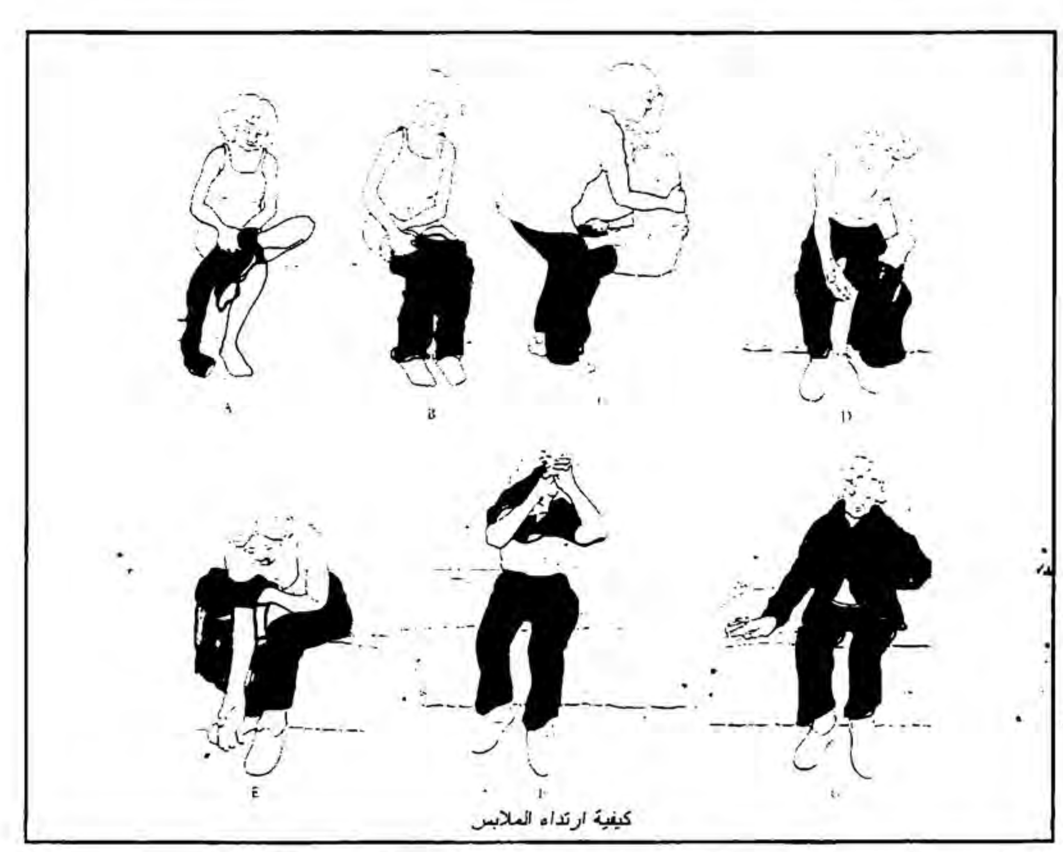






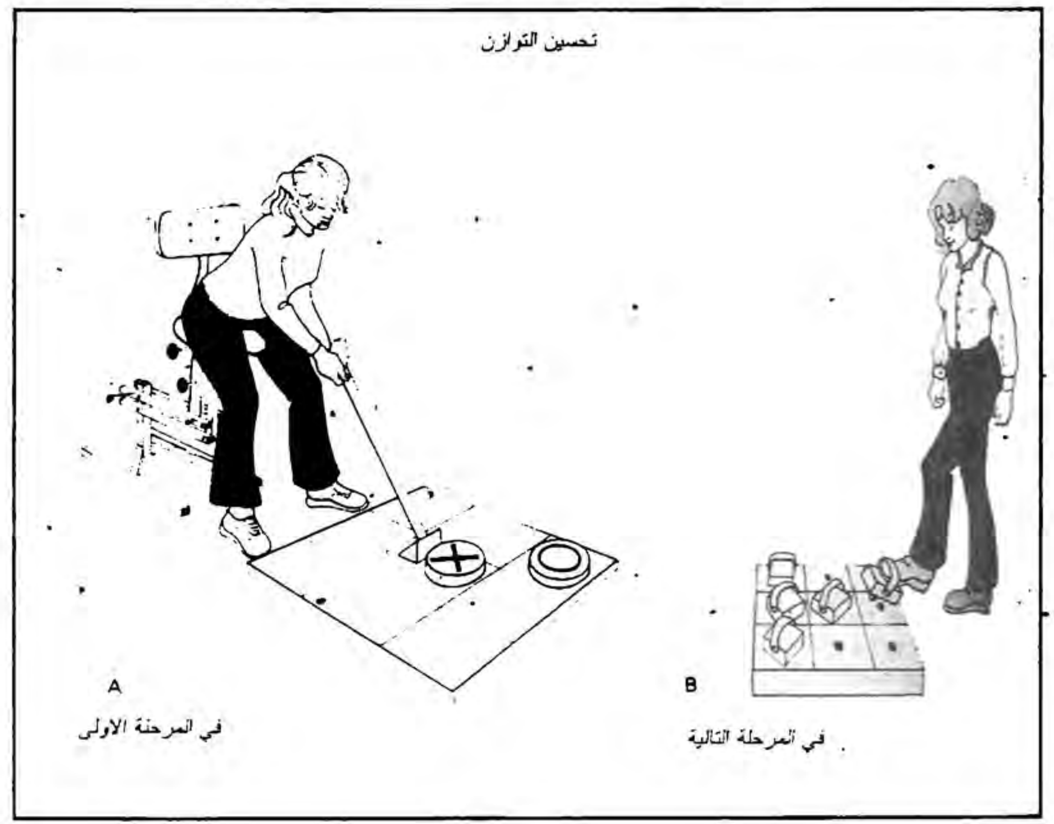
ملحق7-3 بعض خيارات المعالجة .

ملحق7-4 تعليم المريض على بعض المهارات .



كيفية ارتداء الملابس

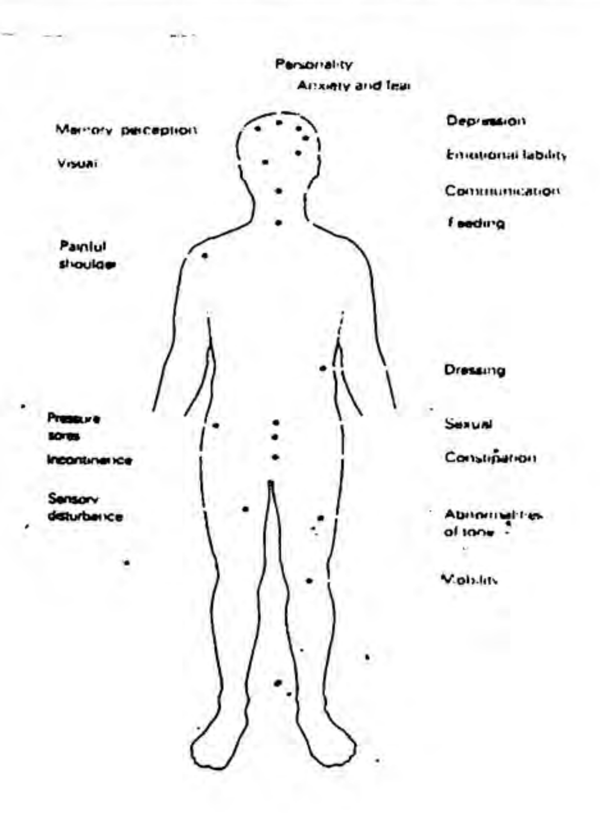
تحسين التوازن



في المرحنة الاولى

في المرحلة التالية

ملحق7-5 بعض المناطق التي تتأثر بالحوادث الوعائية الدماغية





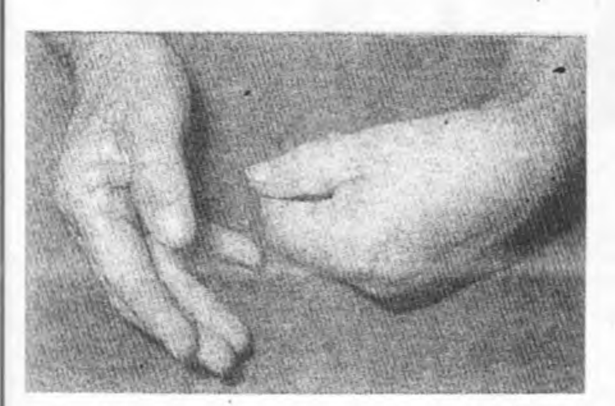
تحسين حركة الأصابع

ملحق7-6 أمثلة عملية



شلل الجانب الأيمن للوجه إثر نشبة . أصيبت المريضة بفالج أيمن مع حبسة كاملة .

تقطع ثابت في اليد اليمنى بوضعية العطف بعد عدة شهور من الإصابة بفالج شديد .



وذمة قلة الاستعمال ، و هي كثيرة المصادفة في النشبة المزمنة بقيت اليد اليسرى لهذا المريض متوذمة عدة أشهر بعد إصابته بفالج كامل .



عدم الثبات الوضعي ، تكثر مصادفته في النشبات ، قد تؤدي إصابة الكرة المخية غير المسيطر إلى عمه المشي (اللاأدائية السيرية) و عدم الثبات الوضعي . يتعذر على هذه المريضة الجلوس بوضعة عمودية . فتميل إلى أحد الجانبين . ممـــا يستوجب سندها .



قرحة اضطجاع و ركية واسعة ، و هي إحدى المضاعفات الهامة التي يمكن تفاديها ، وتحدث بسبب فقدان الحركة في الفالج .



أذيات الأعصاب المحيطية

إشراف

د. محمد سالم الحلبي

مجاز من هيئة البورد الأميركي بالأمراض العصبية

مجاز من هيئة البورد الأميركي لتخطيط الأعصاب والعضلات

الفصل الثامن

أذيات الأعصاب المحيطية

Peripheral Nerve Injuries



المقدمة: Introduction

على الرغم من استقبال الجهاز العصبي المركزي للمعلومات الحسية ومُعاملتها وإصداره للأوامر الضرورية لتفاعل الإنسان مع المحيط إلا أنه دون الجهاز العصبي المحيطي لا يتمكن من إنجاز ذلك.

تتألف معظم أعصاب الجملة المحيطية من أليف عصبية حسية تحمل التنبيهات من الأعضاء الحسية إلى الدماغ ومن ألياف عصبية حركية تحمل التنبيهات من الدماغ عبر النخاع الشوكي إلى الأعضاء المتأثرة، مثل العضلات الهيكلية، العضلات الملس والغدد.

تتألف الجملة العصبية المحيطية من قسمين، 12 شفعاً من الأعصاب القحفية و31 شفعاً من الأعصاب الشوكية. ولن نتطرق في هذا الفصل إلى الأعصاب القحفية، ويمكن الرجوع إلى كتب التشريح والفيزيولوجيا من أجل ذلك. وسوف نتكلم عن أذيات الأعصاب المحيطية وطرق علاجها وإعادة تأهيلها، بادئين بتصنيف الأعصاب المحيطية وتوزعها مع نظرة تشريحية، إضافة إلى الأذيات ودلالاتها السريرية وطرق معالجتها ومبادئ المعالجة الفيزيائية.

المظاهر التشريحية والوظيفية:

Anatomical and functional features

I. تشريح العصب.

II. تصنيف الأعصاب المحيطية.

III. تصنيف أذيات العصب.

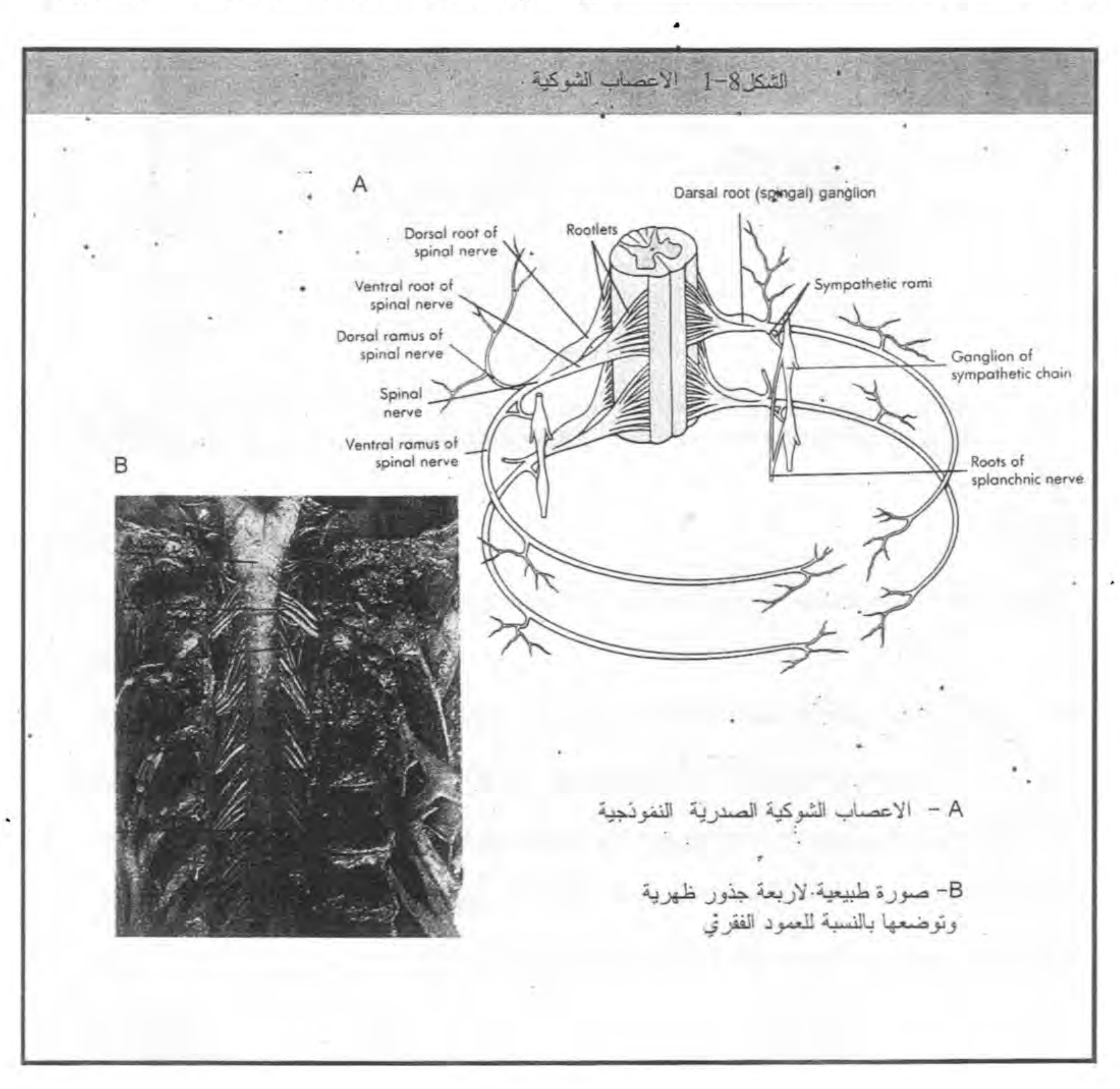
IV. التشخيص والعلامات والأعراض.

V. التدبير الطبي والجراحي.

VI. الإنذار بعد الإصلاح.

I. تشريح العصب: Anatomy of Nerve

تحمل الأعصاب المحيطية المحاور من أجسام الخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي إلى الأعضاء المستقبلة في النهايات الحسية والحركية. حيث تنقل المحاور الحسية السيالات العصبية من المستقبلات الحسية المحيطة باتجاه أجسام الخلايا في العقد الظهرية dorsal ganglia، بينما تنقل المحاور الحركية السيالات العصبية من أجسام الخلايا في القرن الأمامي إلى النهايات الحركية. الشكل (8-1). يمكن أن يحدث النقل عبر المحاور العصبية بكلا الاتجاهين، إلا أن النقل بين الخلايا العصبية عبر المشابك وحيد الاتجاه، وكل محور هو امتداد لجسم الخلية ضمن الجهاز العصبي المركزي.

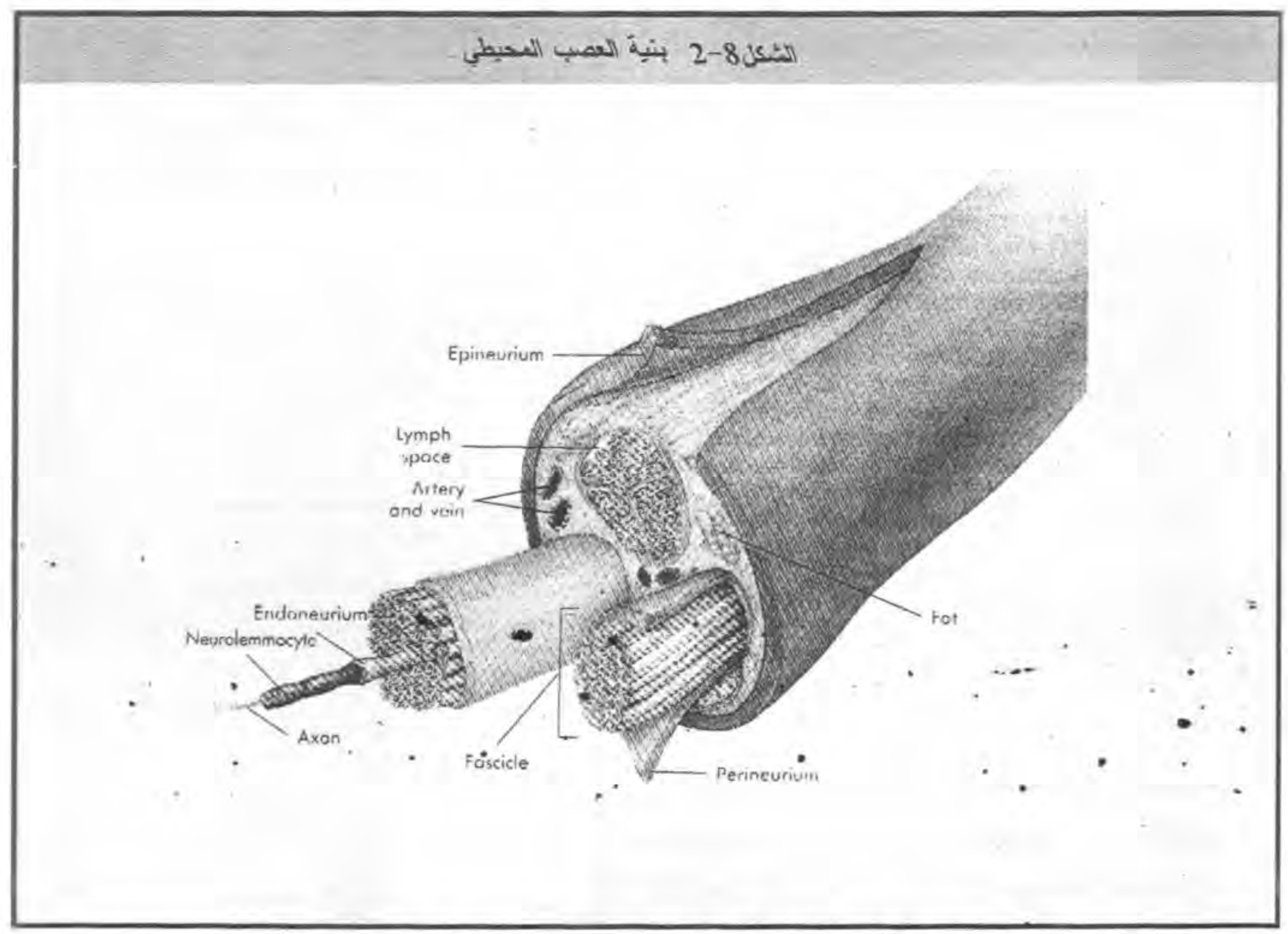


الشكل 8-1 الأعصاب الشوكية

A – الاعصاب الشوكية الصدرية النموذجية

B– صورة طبيعية لاربعة جذور ظهرية وتوضعها بالنسبة للعمود الفقري

الشكل 8-2 بنية العصب المحيطي



يتكون العصب من عدد كبير من الألياف العصبية مجتمعةً في حزم، ولكل حزمة عدة أغطية من النسيج الضام لحمايتها. تغمد بعض الألياف العصبية مادة النخاعين بطبقة سميكة وبعضها الآخر بطبقة رقيقة وأخرى لا تغمد نهائياً. تُغلف جميع الألياف بغلاف ستيوبلاسمي يدعى غمد شوان sheath of schwann، والذي يلعب دوراً كبيراً في عملية تنكس وإعادة ترميم العصب، ويغلف كل ليف عصبي بغلاف من النسيج الضام يدعى غمد الليف العصبي Endoneurium، الشكل (8-2).

والذي يعمل على حماية الألياف العصبية من التمطط. تتواجد الألياف العصبية ضمن حزم مختلفة الأحجام تدعى حزمة الألياف العصبية، وكل حزمة تُغلفُ بغمد الحزمة العصبية Perineurium الذي يحميها من الانضغاط الداخلي. وتحوي كل حزمة على ألياف حسية وحركية وودية. تغمد الحزم من الخارج بنسيج ضام يدعى غمد العصب Epineuriun الذي يشكل الطبقة الخارجية من العصب ويعمل على حماية الألياف من التمطط.

II. تصنيف الأعصاب المحيطية:

classification of peripheral nerves

يوجد 31 شفعاً من الأعصاب الشوكية تنشأ من جانبي الحبل الشوكي وتغادر القناة الفقرية مارة من الفتحات بين الفقرية المكونة من الفقرات المتلاحقة. وتسمى الأعصاب الشوكية spinal Nerves، وتصنف وفقاً للفقرات التي تجاورها. وهي من كل جانب كما يلي:

(8) أعصاب رقبية.

(12) عصباً صدرياً.

(5) أعصاب قطنية.

(5) أعصاب عجزية.

(1) عصب واحد عصعصي.

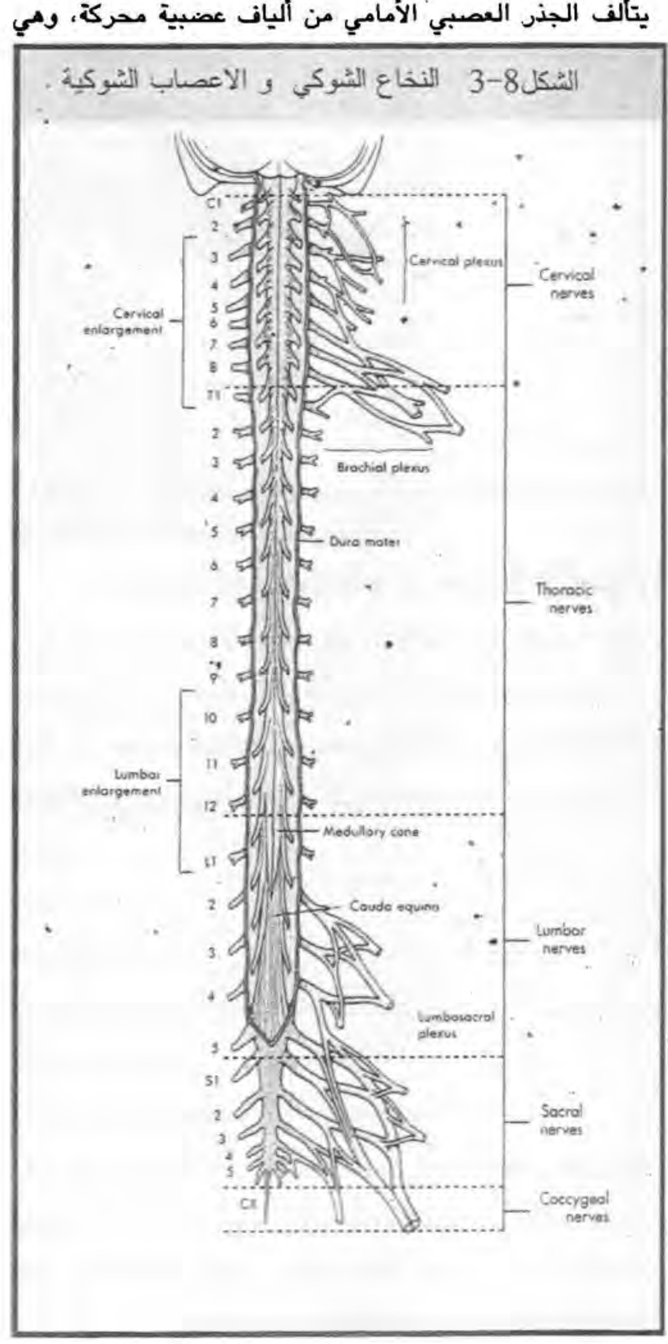
وهي مبينة في الشكل (8-3). وبالرغم من وجود سبع فقرات رقبية فقط إلا أن هناك ثمانية أعصاب لأن الشفع الأول يغادر القناة الفقرية ما بين العظم القذالي والأطلس ويغادر الشفع الثامن آخر فقرة رقبية، لذا فإن الأعصاب تأخذ اسم ورقم الفقرة التي تقع فوقها مباشرة.

أما الأعصاب القطنية العجزية والعصعصية فتغادر الحبل قرب نهايته عند مستوى أول فقرة قطنية وتمتد نحو الأسفل داخل القناة الفقرية في المسافة تحت العنكبوتية مشكلة مجموعة من الأعصاب تدعى ذيل الفرس Cauda equina نظراً لشبهها به.

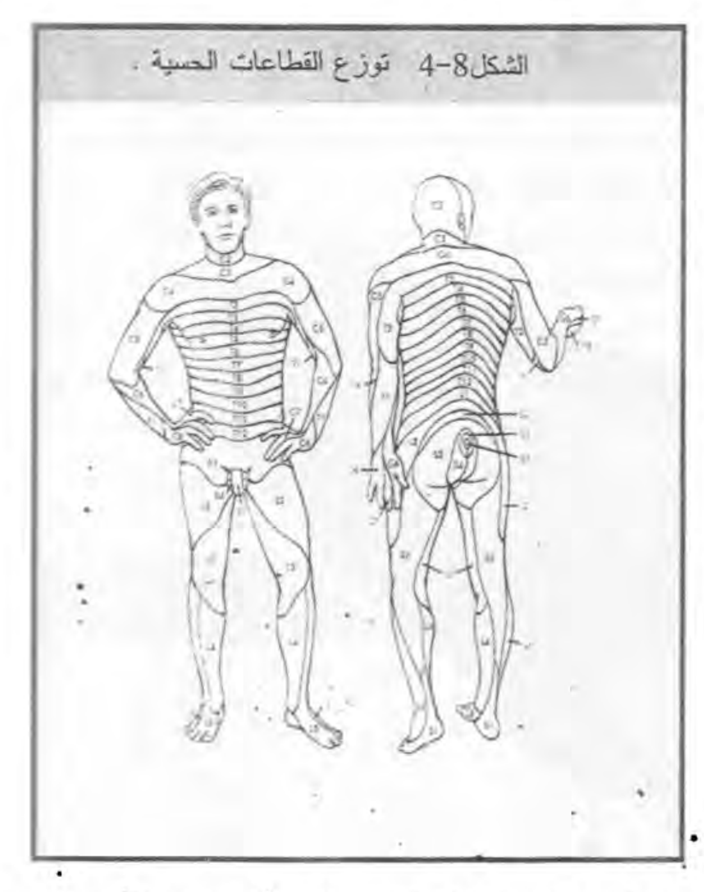
يغادر كل من هذه الأعصاب القناة عند المستوى الملائم القطني أو العجزي أو العصعصي. العصب الشوكي عصب مختلط يتشكل من اتحاد جذرين، الجذر الحسي الخلفي والجذر الحركي الأمامي. ويشترك القسم الودي من الجملة الذاتية في تكون العصب الشوكي عن طريق الليف قبل العقدي، الشكل (8-1).

يتألف الجذر العصبي الأمامي من ألياف عصبية محركة، وهي عبارة عن محاور الخلايا العصبية الموجودة في القرن الأمامي من المادة الرمادية في النخاع الشوكي إلا أنه وفي المناطق الصدرية يضاف إليه ألياف عصبية ودية، هي عبارة عن محاور الخلايا العصبية الموجودة في الأعمدة الجانبية للمادة الرمادية.

الشكل 8-3 النخاع الشوكي و الاعصاب الشوكية.



الشكل 8-4 توزع القطاعات الحسية.



يتألف الجذر العصبي الخلفي من ألياف عصبية حسية، ويحمل كل جذر عقدة شوكية توجد خارج الحبل مباشرة (عقدة الجذر الخلفي). وتتألف من تجمع صغير للخلايا العصبية، وتمر الألياف الحسية خلال هذه العقد قبل دخولها في الحبل. تدعى المنطقة من الجلد المعصبة بكل عصب (القطاع الجلدي Dermatome)، الشكل (8-4).

يحيط بالجذور العصبية غلافان من الأم الجافية والعنكبوتية لمسافة قصيرة جداً من منطقة خروجها من الحبل الشوكي بحيث ينتهي الغلاف قبل أن ينضم الجذران ليشكلا العصب الشوكي، ولا يملك الجذر العصبي غلافاً من الأم الحنون.

ينقسم كل عصب شوكي بعد مغادرته الثقبة بين الفقرية مباشرة إلى فروع مختلطة، فرع أمامي وفرع خلفي، وتتضمن هذه الفروع القسم ما قبل العقدي من الجملة العصبية الودية من الجهاز العصبي الذاتي.

تتجه الفروع الخلفية إلى الخلف وتنقسم إلى فروع أنسية ووحشية تعصب مناطق صغيرة نسبياً من الجلد والعضلات على الوجه الخلفي للرأس والرقبة والجذع.

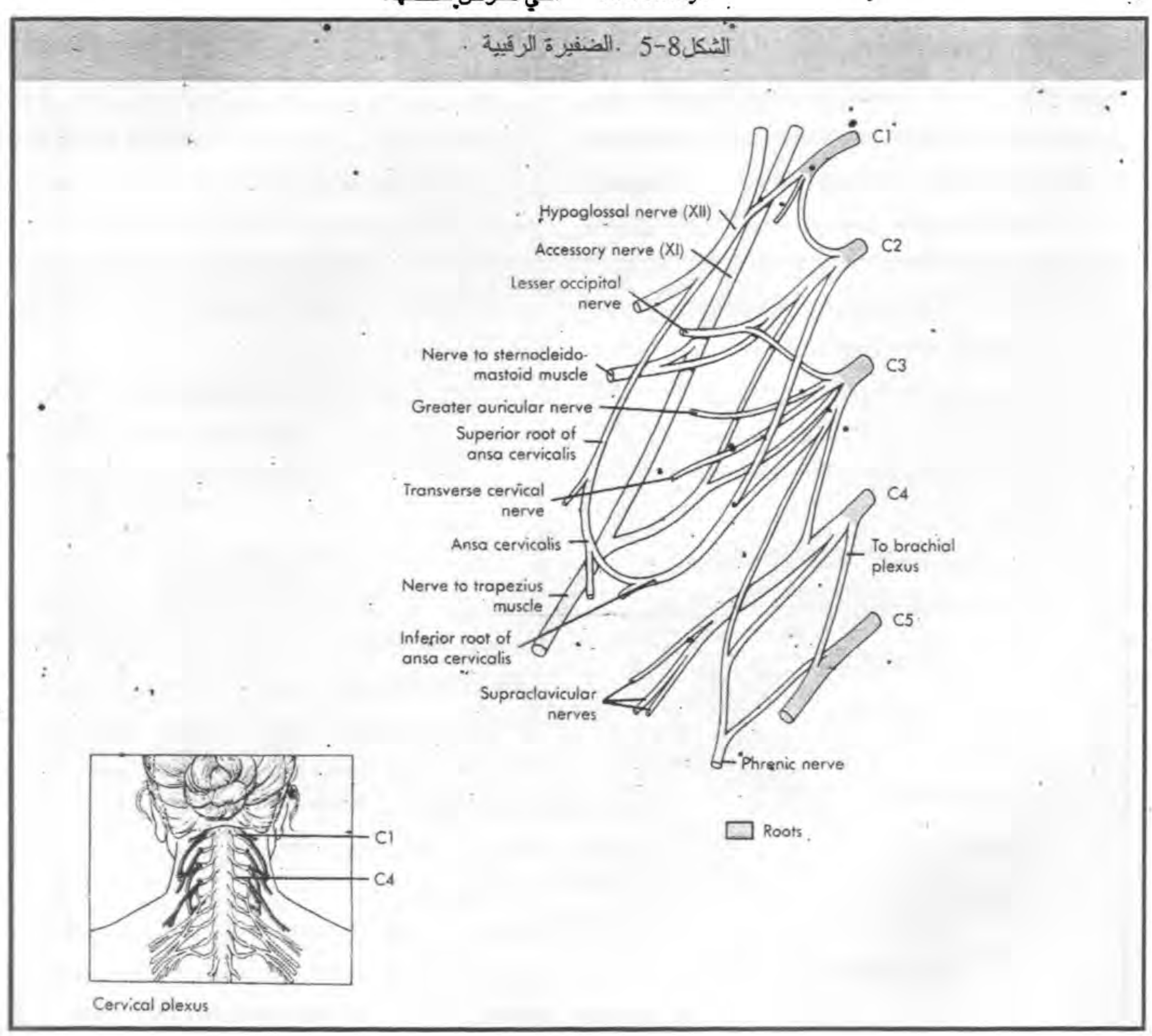
وتعصب الفروع الأمامية الوجه الأمامي والجانبي للرقبة والجذع والأطراف العلوية والسفلية. تتحد الفروع الأمامية قرب منشئها في المناطق الرقبية والقطنية والعجزية لتشكل كتلاً كبيرة من الأعصاب تدعى الضفائر، وفيها تجمع الألياف العصبية ويعاد ترتيبها قبل أن تصل إلى منطقة معينة لتعصب الجلد والعظام والعضلات والمفاصل فيها. هناك خمس ضفائر من الأعصاب المختلطة تتشكل على جانبي العمود الفقري وهي: الضفائر الرقبية والعضدية والقطنية والعجزية والعصعصية. أما في المنطقة الصدرية فلا تشكل الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية ضفائر.

A. **توزع الأعصاب المحيطية للطرف العلوي:**
Peripheral nerve distribution to the upper extremity:

1. *الضفيرة الرقبية:* ervical plexus

تتألف من الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية الرقبية الأربعة وتقع مقابل الفقرات الأولى والثانية والثالثة والرابعة C1-C4، وتحميها العضلة القصية الترقوية الخشائية الشكل (8-5). تعصب الفروع السطحية منها التراكيب والأجزاء الموجودة خلف الرأس وجوانبه والجلد المغطي للوجه الأمامي للرقبة والممتد حتى مستوى القص، بينما تعصب الفروع العميقة العضلات الرقبية مثل القصية الخشائية وشبه المنحرفة. وينشأ العصب الحجابي من الجذور الرقبية الثالث والرابع والخامس، والذي يتجه نحو الأسفل عبر جوف الصدر أمام جذر الرئة ليعصب عضلة الحجاب الحاجز وينقل التنبيهات العصبية التي تحرض تقلصها.

الشكل 8-5 . الضفيرة الرقبية .



2. Brachial Plexus

تتشكل من الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية الرقبية الأربعة الأخيرة C5-T1 وقسم كبير من العصب الصدري الأول. الشكل (8-6). تمتد الضفيرة العضدية فوق وخلف الأوعية تحت الترقوية وفي الإبط، وتعصب فروعها الجلد والعضلات في الأطراف العلوية وبعض عضلات الصدر.

تنشأ من هذه الضفيرة خمسة أعصاب كبيرة وعدد من الأعصاب الصغيرة، ويشترك في تكوين كل عصب منها أكثر من جذر عصبي واحد، ويحوي كل عصب أليافاً حسية، وحركية وذاتية.

تتصف أذيات الضفيرة العضدية بشكل عام بإنذار سيئ، خاصة إذا كانت الأذية قريبة من عقدة الجذر الظهري، ونادراً ما تكون محاولة إعادة وصل الضفيرة reconstruction ناجحة.

قد تحدث الأذية بسبب الرضوض الانقلاعية.avulsion injury نتيجة العطف الوحشي العنيف للرقبة وخفض الكتف للأسفل، مثل السقوط عن ظهر الجواد أو الدراجة النارية.

ويمكن أن يأخذ انضغاط الضفيرة العضدية شكل شلل ليلة السبت Saturday night palsy. قد يحدث التحسن بعد السنة الأولى أو الثانية من الأذية الحادة. وعندما يصل التحسن إلى أفضل مستوى يمكن عندها التفكير بإعادة الوصل أو مناقشة بتر الطرف الرخو Flail limb ويمكن أن تتأذى الضفيرة العضدية كنتيجة لأسباب غير رضية مثل:

(a) **الأورام، Tumors** قد تغزو أورام العقد اللمفية الإبطية الخبيثة وأورام قمة الرئة الجذع السفلي للضفيرة العضدية، مسببة أذية في الجذر الرقبي C8 والظهري الأول T1 وإذا أصيبت العقد الودية الرقبية فإنها تؤدي إلى تناذر هورنر Horner's syndrom. يكون الألم الجذري باكراً ودائماً يترافق بضعف ونقص حسي، وغالباً ما يكون وحيد الجانب.

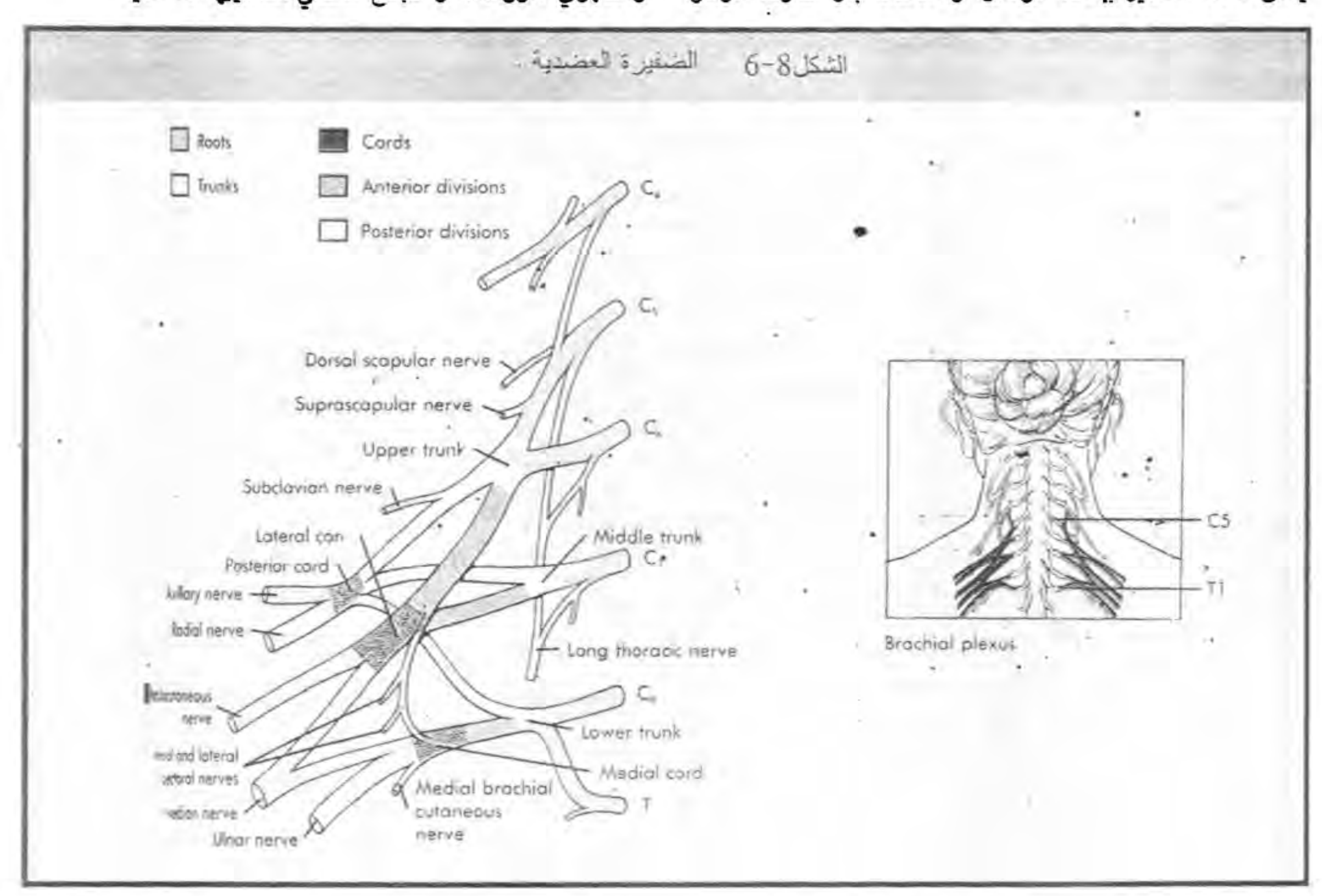
(b) *المعالجة الإشعاعية:* Irradiation

يؤدي تشعيع الأورام الخبيثة في الإبط والمنطقة فوق الترقوة ومنطقة الحوض إلى تأذي الضفائر الموجودة فيها، وتفاقم الضعف والخدر عدة سنوات بعد المعالجة.

(c) *الضلع الرقبية،* Cervical rib

قد يؤدي الضلع الزائد على الفقرة الرقبية السابعة. والأكثر شيوعاً الرباط الليفي الممتد من الناتئ المعترض للفقرة الرقبية السابعة إلى الضلع الأول، لتزوية angulate وانضغاط الجذر الرقبي C8 والظهري الأول T1 أو الجذع السفلي للضفيرة العضدية.

الشكل 8-6 الضفيرة العضدية



وبرغم شيوع الضلع الرقبي إلا أن المتلازمة السريرية العصبية نادرة. يترافق غالباً بألم في الكتف والإبط والوجه الداخلي للذراع نحو اليد، والذي يسوء بحمل الأوزان الثقيلة وأثناء رفع الذراع. يحدث ضعف في عضلات اليد الصغيرة وخاصة مبعدة الإبهام القصيرة. وأي ضعف حسي يمتد (لا يشابه أنيات العصب الزندي) فوق الرسغ (القطاع الجلدي C8) أو الجانب الداخلي للساعد، وتكون سرعة نقل العصب المتوسط طبيعية بينما تكون سعة كمون العمل للعصب الحسي الزندي منخفضة أو غائبة، ويظهر تخطيط العضلات الكهربائي EMG زوال التعصيب في عضلات اليد الصغيرة.

وتؤدي إزالة الضلع الرقبية أو الرباط الليفي إلى تخفيف الأعراض ومنع الترق العصبي. ويمكن أن ينجم عن انضغاط الشريان فوق الترقوة بالضلع إلى حدوث أعراض وعائية إضافية في الذراع واليد.

(d) *الضمور العضلي العصبي:* Neuralgic amyotrophy

الضمور العضلي العصبي (اعتلال الضفيرة العضدية العصبي، الإلتهاب العصبي) متلازمة شائعة وسهلة التمييز، مجهولة السبب، تحدث بنسبة 1,6 / 10000 بالسنة. تبدأ بالألم الحاد في الكتف وأسفل الذراع لعدة ساعات أو أيام، وخلال أيام يحدث ترقي وضعف سريع فضلاً عن ضعف حسي خفيف في نفس الطرف. يُتبع بنقص الحجم العضلي. ويوحي الخلل العصبي بأن تأذي جذور الأعصاب الرقبية، الضفائر العضدية، أو الأعصاب التي تنشأ من الضفيرة يحدث بطريقة منتشرة وبقعية diffuse and patchy kind وتُعد الأعصاب (الإبطي، الصدري الطويل، فوق الترقوة) الأكثر حساسية، وكذلك جذور الأعصاب C5,C6

يخمد الألم خلال أسبوع أو اثنين، وغالباً ما يتحسن الضعف العصبي خلال شهور قليلة.

(e) *يؤثر حزام حقيبة الظهر:* rucksake straps.

في الجذور C5C-6 والجذر العلوي للضفيرة العضدية.

(f) *تبعيد الكتف بقوة أثناء التخدير العام.*

(g) *أثناء جراحة الصدر.*

(h) *رضوض الولادة.*

3. *العصب الابطي:* Axillary Nerve

يدور حول العضد بمستوى العنق الجراحي ثم ينقسم إلى فروع صغيرة تعصب العضلة الدالية ومفصل الكتف والجلد المغطي للمنطقة الشكل (8-7).

4. *العصب الكعبري:* Radial Nerve

هو أكبر فرع من الضفيرة، يعصب العضلة ثلاثية الرؤوس خلف

الشكل 8-7 العصب الابطي.

العضد، ويمر أمام مفصل المرفق ثم يلتف خلف الساعد ليعصب باسطات الرسغ ومفاصل الأصابع، ثم يصل إلى الوجه الخلفي لليد فيعصب جلد الإبهام والسبابة والوسطى والنصف الوحشي للبنصر. الشكل (8-8).

- يمكن أن يتأذى العصب الكعبري نتيجة:
- الأنيات الخارقة.
- كسر قصبة العضد (أحياناً كنتيجة ثانوية لتشكل الدشبذ Callus).
- الضغط على الميزابة الكعبرية في العضد من الخلف (كما في شلل ليلة السبت).

الشكل 8-8 العصب الكعبري .

RADIAL NERVE

Origin

posterior cord of brachial plexus, C5-T1

Movements/ Muscles innervated الحركات / العضلات المعصبة

Extends forearm

- *triceps brachii*
- *Anconeus*

Flexes forearm

- *Brachialis (part; not shown)*
- *Brachioradialis*

Extends and abducts wrist

- *Extensor carpi radialis brevis*

Supinates forearm

- *Supinator*

Extends fingers

- *Extensor digitorum*
- *Extensor digiti minimi*
- *Extensorindicis*

Extends and adducts wrist

- *Extensor carpi ulnaris*

Abducts thumb

- *Abductor pollicis longus*

Extends thumb

- *Extensor pollicis longus*
- *Extensor pollicis brevis*

Cutaneous innervation التعصيب الجلدي

Posterior surface of arm and forearm, lateral tow thirds of dorsum of hand



■ انضغاط الإبط أثناء التخدير العام.

■ الأورام الخبيثة في الإبط.

■ التهاب العصب الوحيد المتعدد monoeuritis multiplex.

■ الضمور العضلي العصبي.

(a) *المظاهر السريرية:*

تضعف مثلثة الرؤوس مع فقد منعكسها فقط في أذيات العصب الكعبري العلوية. ويبدو الضعف أوضح ما يمكن في بسط الرسغ والمفاصل السلامية للأصابع والإبهام والذي يدعى هبوط اليد والرسغ drop wrist.

وغالباً ما تتأثر العضدية الكعبرية مسببة فقد منعكس الاستلقاء supinator reflex وضعف عطف المرفق من وضعية نصف الكب.

يكون الخدر والوخز على ظهر اليد خفيفاً وقد لا يظهر نهائياً.

ملاحظة:

■ تبقى القدرة على بسط المفاصل السنعية السلامية بسبب الكراطينيات وبين العظام.

■ تسبب أذية الجذر الرقبي السابع C7 بعض الضعف في تقريب الكتف وعطف الرسغ بالإضافة لبسط المرفق والرسغ والأصابع والإبهام.

ومن أجل الإيضاح، تؤثر أذية العصب الكعبري في العضدية الكعبرية والتي تُعصب من الجذر الرقبي السادس C6 ويخمد منعكسها (النفضة الاستلقائية). يكون فقد الحس خفيفاً بكلا الحالتين، لكن في أذيات C7أي اضطراب الحسّ يحدث فوق الإصبع المتوسط، بينما في أذية العصب الكعبري يكون الاضطراب في ظهر اليد.

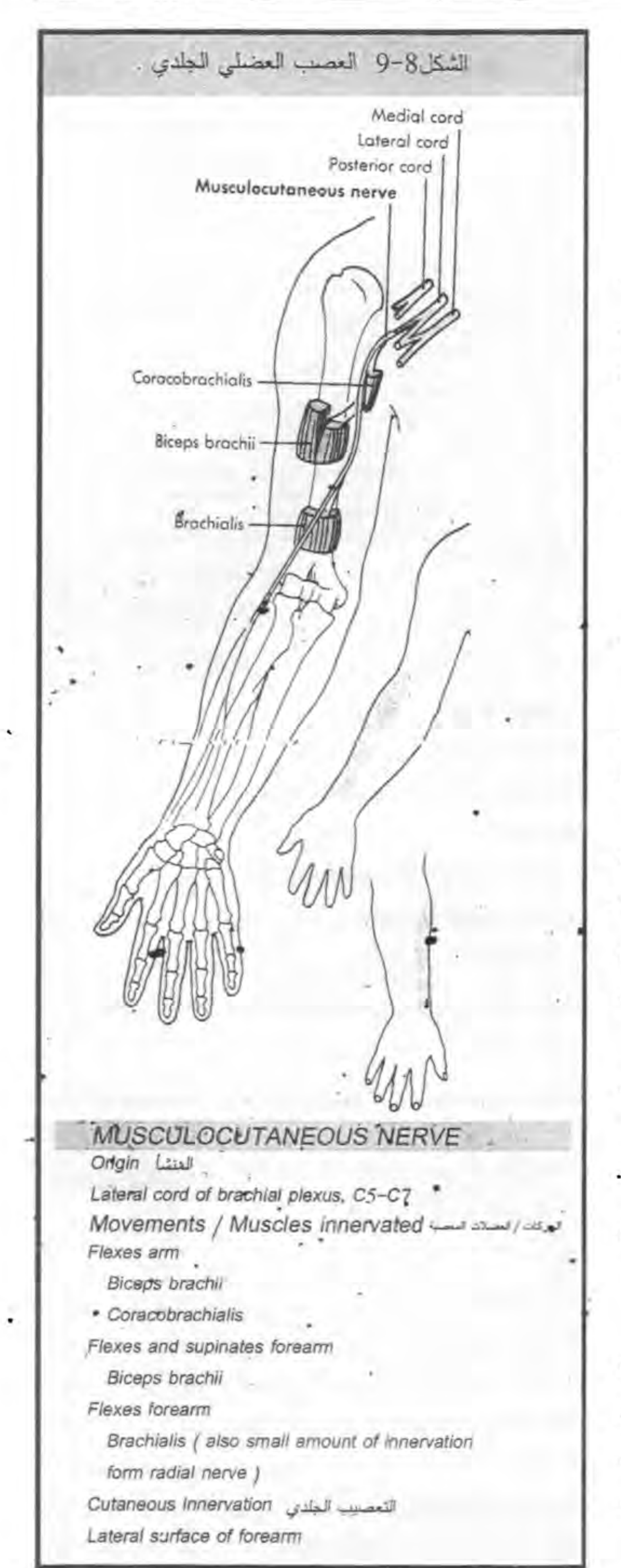
وأخيراً يغيب منعكس مثلثة الرؤوس في أذية C7 وليس في أذية العصب الكعبري مالم يكن مرتفعاً فوق منشأ العصب لمثلثة الرؤوس العضدية.

5. العصب الجلدي العضلي Musculocutaneous Nerve

يتجه نحو الأسفل إلى الوجه الوحشي للساعد ليعصب عضلات الساعد العلوية وجلد الساعد الأمامي، الشكل (8-9).

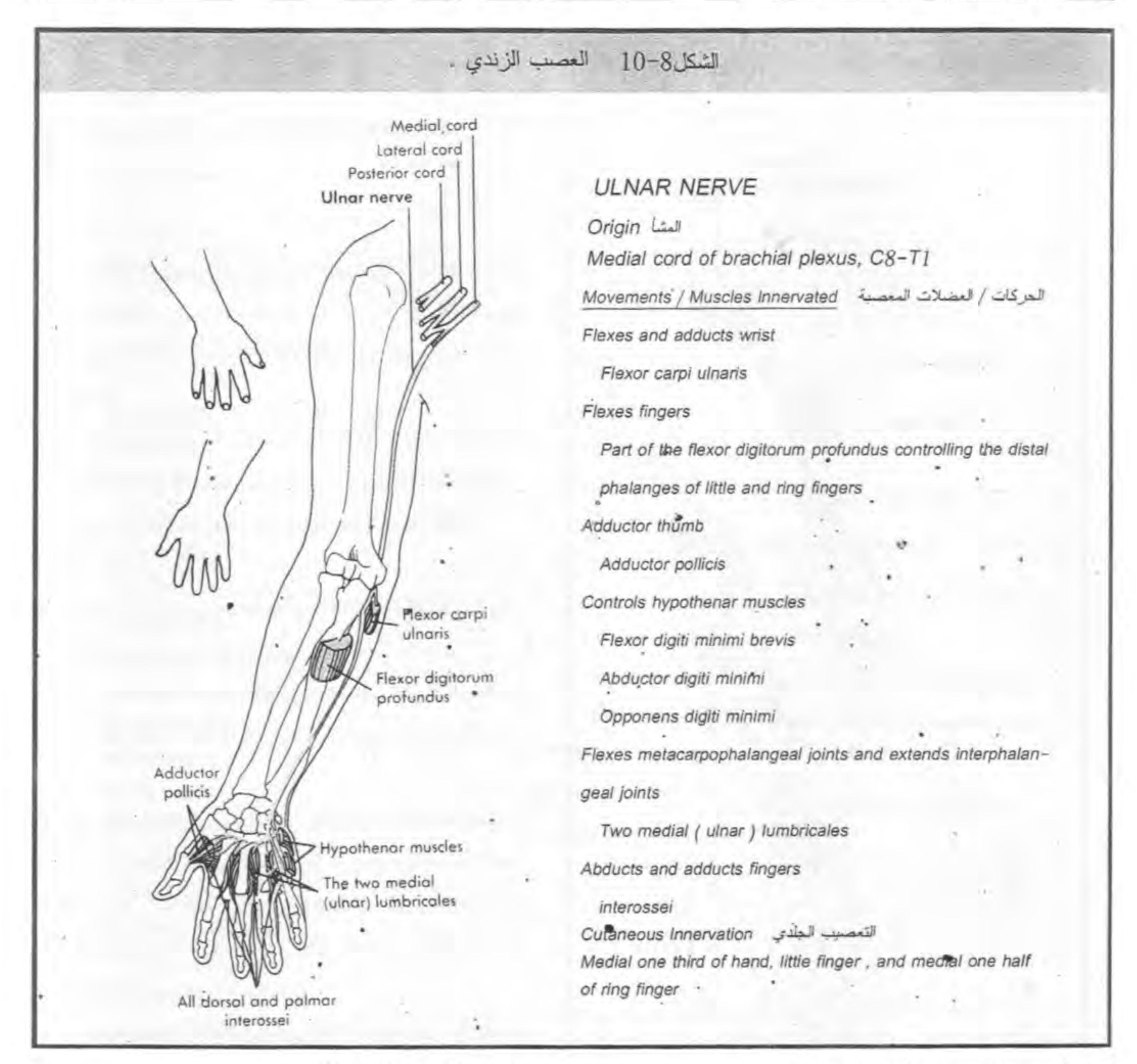
6. العصب الزندي Ulnar Nerve

ينزل عبر العضد متوضعاً أنسي الشريان العضدي ويمر خلف اللقمة الأنسية للعضد ليعصب عضلات الجانب الزندي للساعد ويتمادى للأسفل ليعصب عضلات راحة اليد وجلد الإصبع الصغير (الخنصر) وجلد النصف الأنسي للإصبع الرابع، وليس له أي فروع فوق المرفق، الشكل (8-10). ويمكن أن تحدث الأذية في عدة مستويات.



الشكل 8-9 العصب العضلي الجلدي.

الشكل 8-10 العصب الزندي .



(a) *أذيات المرفق*: Lesions at the elbow

- الأذيات الخارقة.
- الكسور والخلوع.
- التهاب المفاصل.
- الضغط أو الرضوض المتكررة للعصب عند مروره في الميزابة الزندية فوق اللقمة الأنسية وخصوصاً إذا كانت الميزابة رقيقة shallow.
- أثناء التخدير العام أو السبات، العكازات المرفقية، سند المرفق على نافذة السيارة أثناء القيادة، زند أفحج Cubitus valgus (غالباً بسبب كسر قديم في المرفق).
- متلازمة النفق الزندي (الانحشار بوساطة رباط ليفي بين رأسي قابضة الرسغ الزندية).
- التهاب العصب الوحيد المتعدد.
- الضمور العضلي العصبي.
- ناسور شرياني وريد في الساعد.

قد تكون المظاهر السريرية حسية، حركية، أو كلاهما. يكون الألم في الساعد الزندي شائعاً في متلازمة النفق الزندي أو في المرفق إذا كان السبب رضياً.

الإحساس بالخدر والوخز في الخنصر والبنصر، وأحياناً في الجانب الزندي لراحة اليد، ويظهر الضعف والضمور بشكل واضح في العضلات المعصبة بالزندي (خاصة بين العظام الظهرية الأولى ومقربة الخنصر).

يلاحظ الضعف غالباً في عطف المفصل السلامي القاصي للخنصر إذا كانت الأذية فوق فرع قابضة الأصابع العميقة.

إن التفريق بين انضغاط العصب في الميزابة الزندية وانضغاطه في النفق الزندي أمر صعب ولا تساعد في ذلك دراسات النقل العصبي كثيراً.

إذا كانت قابضة الأصابع العميقة للخنصر ضعيفة تكون الإصابة فوق النفق الزندي، أما إذا كانت طبيعية فليس لها أهمية موضعية.

(b) *أذيات الرسغ:* lesions at the wrist

وتحدث بسبب:

- الأذيات الخارقة.
- الكسور والخلوع.
- الكيسات (العقد).
- التهاب المفاصل.

تتظاهر سريرياً كما في الإصابة في المرفق إلا أنه لا يوجد ضعف في عطف الرسغ، الخنصر والبنصر، ويكو الحس في الجانب الزندي لراحة اليد طبيعياً.

(C) *الأذيات في اليد:* lesions at the hand

وتحدث بسبب:

- الرضوض المتكررة (حمل الأوزان - ضغط العكازات).
- التهاب المفاصل.
- الكيسات (العقد).
- رض خارق.

يصاب الفرع الحركي العميق غالباً ويكون الحس بذلك طبيعياً.

ملاحظة:

- تتأثر جميع عضلات اليد الصغيرة في إصابة الجذر الظهري الأول ويفقد الحس في الجانب الزندي للساعد.
- في أقل من 2٪ من الأشخاص الطبيعيين يعصب العصب الزندي جميع عضلات اليد الصغيرة.

7. *العصب المتوسط:* Median nerve

يسير للأسفل على الخط المتوسط للساعد قريباً ومسايراً للشريان العضدي ويمر أمام مفصل المرفق ثم تتجه للأسفل لتعصب عضلات الساعد الأمامية ويصل إلى اليد حيث يعصب العضلات الصغيرة، وجلد الوجه الأمامي للإبهام، والسبابة والوسطى والنصف الوحشي للبنصر، وليس له أي فروع فوق المرفق. الشكل (8-11). تحدث الإصابة غالباً في الرسغ وأحياناً في الساعد أو المرفق.

(a) *الأذيات في الذراع:* lesions in the arm

وتحدث بسبب:

- الأذيات الخارقة.
- الحقن ضمن الوريد في المرفق.
- كسر عظمي الساعد.
- ورم ضمن الساعد.
- ورم دموي haematoma ضمن الساعد.
- التهاب العصب الوحيد المتعدد.
- ناسور شرياني وريدي في الساعد.

تضعف مجموعة القابضات في الساعد ومقربة الإبهام القصيرة، ويكون الضعف أوضح ما يمكن في عطف المفاصل السلامية القاصية للأصابع (قابضة الأصابع العميقة) وتقريب الإبهام (مقربة الإبهام القصيرة). يمكن أن يصاب العصب بين العظام الأمامي anterior Interosseous nerve أو ينضغط بين رأسي الكابة المدورة، ويظهر الضعف فقط في عطف المفصل السلامي القاصي للإبهام (عاطفة الإبهام الطويلة)، والسبابة وربما الإصبع الوسطى (عاطفة الأصابع العميقة). ولايوجد زوال حس، وإذا لم يحدث التحسن خلال شهرين ينبغي استقصاء العصبين، وإن أمكن إزالة الانضغاط.

(b) *الأذيات في الرسغ:* lesions in the wrist

وتحدث بسبب:

- متلازمة نفق الرسغ.
- الأذيات الخارقة.
- كسر الرسغ.

متلازمة نفق الرسغ: carpal tunnel syndrome

وهي أكثر اعتلالات الأعصاب الانحشارية entrapment neuropathy شيوعاً، تحدث بنسبة 1000 / 1 في السنة. تحدث بسبب الضغط المستمر أو الرضوض المتكررة على العصب المتوسط عند مروره عميقاً تحت قيد قابضات الرسغ، وهي أكثر شيوعاً في الإناث منها في الذكور (1:3)، وقد تحدث بأي عمر، غالباً بالجهتين، تميل للحدوث في اليد المسيطرة أولاً. ويمكن أن تتأثر اليد الأخرى اللاعرضية بالاختبارات الكهربائية، غالباً لا يوجد تفسير ولكن يوجد بعض العوامل المؤهبة مثل:

- البدانة.
- التهاب مفاصل الرسغ.
- كسور الرسغ السابقة (القديمة).
- حركات الرسغ المتكررة (العزف على البيانو، الآلة الكاتبة).
- الحمل.
- نقص نشاط الدرق.
- ضخامة النهايات acromegoly.
- الأورام الحبيبية granulomas.

■ التهاب الصفاق الحامضي eosinophilic fasciitis.

■ ورم كيسي (عقدي) ganglion.

■ ناسور شرياني وريدي في الساعد.

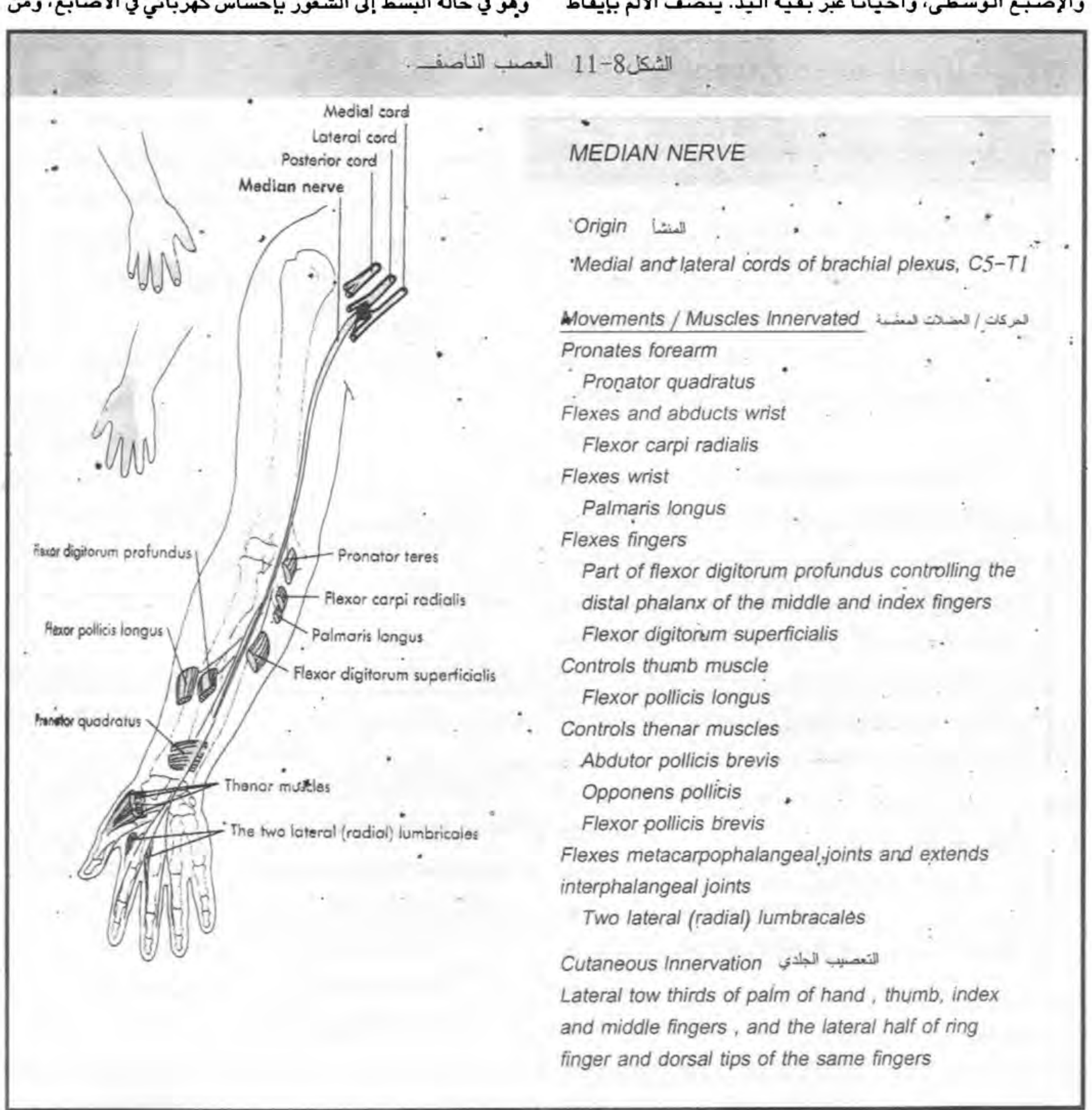
■ توضع نشواني ضمن الرسغ.

■ مؤهبات عائلية للشلول الضاغطة.

■ اعتلال الأعصاب المحيطية الثانوي قبل السكري.

الأعراض البدئية غالباً الألم، إحساس واخز، إحساس حارق، خدر. تسوء باستعمال اليد في المنطقة المعصبة بالمتوسط، خصوصاً السبابة والإصبع الوسطى، وأحياناً عبر بقية اليد. يتصف الألم بإيقاظ المريض من النوم، ويمكن أن ينتشر لأعلى الذراع وحتى الكتف ومن اليد إلى الأصابع، يخف بإسدال اليد خارج السرير أو هزها، وفي الصباح غالباً ما تكون الأصابع متورمة، قاسية، بدون حيوية، وبثقل. وحتى هذه المرحلة ربما تكون الإشارات الحسية غائبة أو خفيفة، (مثلاً فقط ضعف التمييز بين نقطتين على السبابة). وتصبح مقربة الإبهام القصيرة ضعيفة وضامرة. وتتطور العلامات الحسية في مناطق توزع العصب بشكل واضح.

يؤدي تطبيق نقرات حادة فوق العصب المتوسط في منطقة الرسغ وهو في حالة البسط إلى الشعور بإحساس كهربائي في الأصابع، ومن



الشكل 8-11 العصب الناصف.

الممكن أن توجد هذه العلامة عند الأسوياء وليست ذات فائدة خاصة (علامة تنل).

وتوجد أسباب أخرى تؤدي لضمور عضلات اليد الصغيرة والشعور بالألم نتيجة أذيات الجذور الرقبية المنتشرة إلى الأسفل وفوق الذراع، لكنها لا توقظ المريض من النوم.

8. الأعصاب الأخرى للضفيرة العضدية

other Nerves of The Brachial plexus

توجد أعصاب عديدة بالإضافة إلى التي سبق ذكرها تنشأ من الضفيرة العضدية الشكل (8-6). تعصب معظم العضلات التي تعمل على الكتف والذراع، وهي: الصدري، الصدري الطويل، الصدري الظهري، تحت الكتف، وفوق الكتف.

B. *توزع الأعصاب المحيطية للطرف السفلي:*

peripheral nerve distribution to The lower extremity

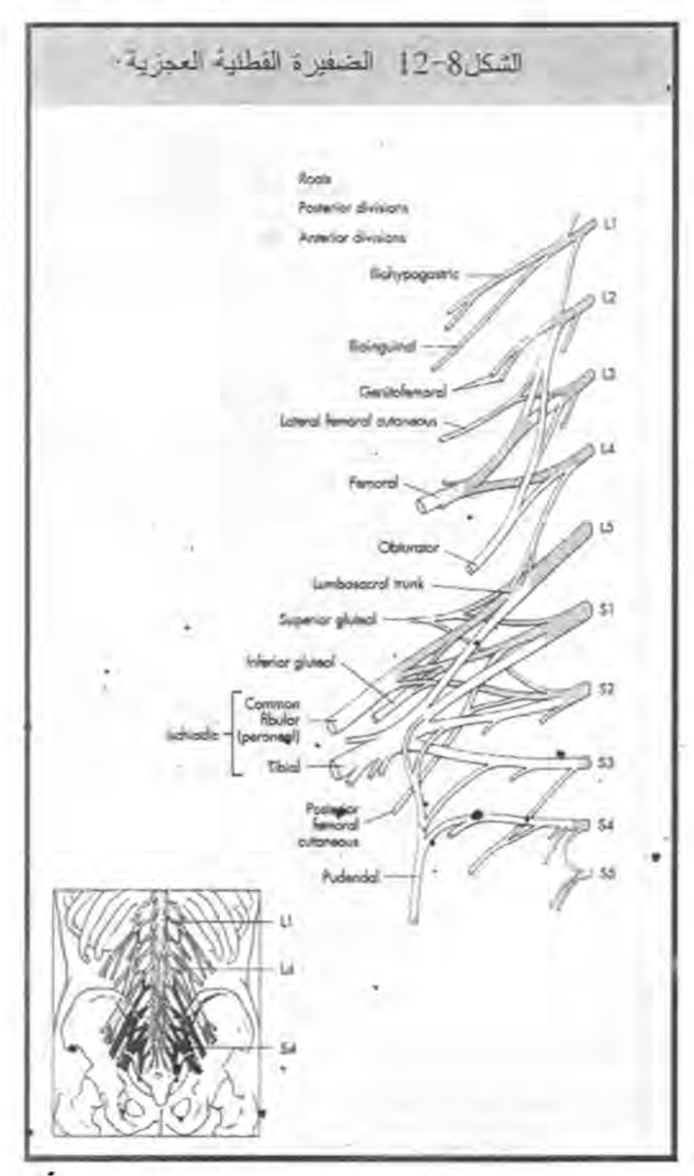
تنشأ أعصاب الطرف السفلي من الضفيرة القطنية والعجزية والتي تنشأ بدورها من الفروع الأمامية من L2حتى L5 وS1حتي S3 للأعصاب الشوكية.

1. الضفيرة القطنية. Lumbar plexus

تتألف من الفروع الأمامية للأعصاب القطنية الثلاثة الأولى وقسم من العصب الرابع، وتقع أمام النواتئ المعترضة للفقرات القطنية وخلف عضلة البسواس. الشكل (8-12). أما فروعها الأساسية والجذور العصبية المؤلفة لها فهي:



العصب الحرقفي الخثلي	الجذر القطني الأول
العصب الحرقفي الاربي	الجذر القطني الأول
العصب الفخذي التناسلي	الجذور القطنية 1-2
العصب الجلدي الوحشي للفخذ	الجذور القطنية 2-3
العصب الفخذي	الجذور القطنية 2-3-4
الجذع القطني العجزي	الجذور القطنية 4-5



2. الضفيرة العجزية Sacral Plexus

تتألف من الفروع الأمامية للجذع القطني العجزي والأعصاب العجزية الأولى والثانية والثالثة. يتشكل الجذع القطني العجزي من العصب القطني الخامس وجزء من الرابع ويتوضع على الجدار الخلفي للتجويف الحوضي. الشكل (8-12).

تنقسم الضفيرة العجزية إلى عدد من الفروع التي تعصب عضلات قاع الحوض وجلده والعضلات المحيطة بمفصل الورك وأعضاء الحوض، ومنها ينشأ العصب الوركي الذي يحوي أليافاً من الأعصاب القطنية (5,4) والأعصاب العجزية (3.2.1) أي من كل فروع الضفيرة.

3. العصب السدادي Obturator Nerve

يعصب العضلات المقربة للفخذ، وجلد الوجه الأنسي للفخذ وينتهي فوق مستوى مفصل الركبة.

الشكل (8-13). يمكن أن ينضغط بالأورام الحوضية أو الحمل الرحمي، مسبباً ضعف تبعيد الفخذ والألم في الجزء الأنسي من الفخذ، وأي زوال حسي يكون خفيفاً في الجزء العلوي الأنسي للفخذ.

4. العصب الفخذي: Femoral Nerve

هو أحد الفروع الكبيرة للضفيرة القطنية، يمر خلف الرباط الإربي ليصل إلى الفخذ قريباً من الشريان الفخذي. ويقسم إلى قسمين جلدي وعضلي يعصب جلد الوجه الأمامي للفخذ وعضلاته، وله فرع واحد هو العصب الصافن الذي يعصب الوجه الأنسي للساق. الشكل (8-14).

ويتأذى بسبب:

- الرض
- قثطرة الشريان الفخذي Catheterization.
- الأورام البطنية وأمهات الدم.
- الأورام الدموية البطنية (تمزق أم دم، مانع التخثر، الناعور).
- خراجات البسواس.
- فتق فخذي.
- أم دم في الشريان الفخذي.
- الضمور العضلي السكري.
- أنيات الطلق الناري.

تتظافر إصابة العصب الفخذي بضعف بسط الركبة مع ضمور مربعة الرؤوس وغياب منعكسها، وأحياناً مع ضعف خفيف في عطف الورك وضعف الوقوف والمشي، وأي زوال حسي يكون خفيفاً بسبب التداخل من الفروع العصبية القريبة على الجزء الأمامي للفخذ وربما بعض الامتداد أسفل الركبة في الجانب الأنسي.

وربما تكون الأنية في المستوى L4 ،L5 مشابهة لكن يوجد ضعف إضافي في الانقلاب الأنسي للكاحل inversion، وأي زوال حسي يكون أسفل الركبة.

5. العصب الوركي: Sciatic Nerve

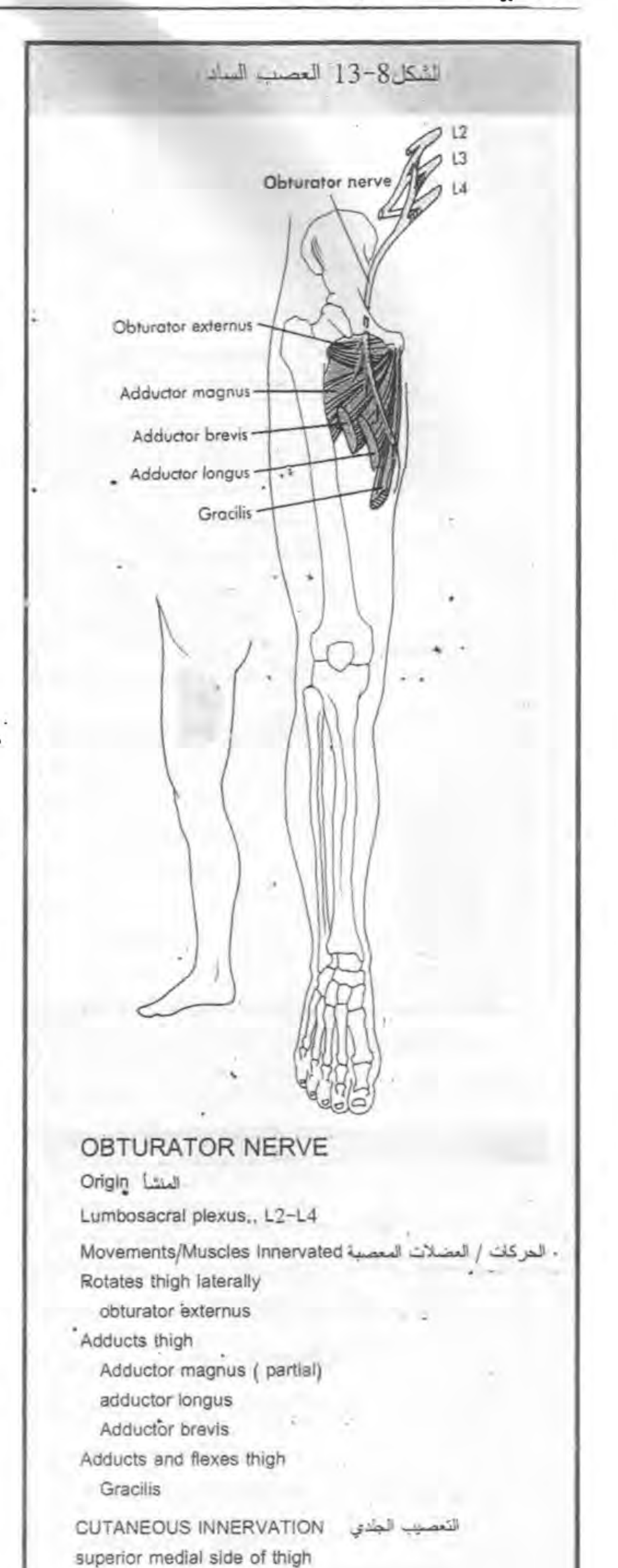
أكبر عصب في الجسم، يقيس حوالي 2 سم عرضاً عند منشئه ويمر عبر الثقبة الوركية الكبيرة إلى الإلية ثم ينزل على الوجه الخلفي للفخذ ويعصب العضلات المأبضية.

وينقسم في منتصف عظم الفخذ ليشكل العصب الظنبوبي والعصب الشظوي المشترك.

الشكل (8-15) والشكل (8-16).

ويتأذى بسبب:

- الأنيات الخارقة.
- الضغط الخارجي (السبات، التخدير العام).
- الحقن العضلي الخاطئ.
- الأورام الحوضية وأمهات الدم.
- ضعف الرحم أثناء الحمل، الرض بسبب صعوبة تخليص الجنين.
- كسور الفخذ والحوض.



الشكل 8-13 العصب السادّ

■ جراحة الورك، الكسر أو الخلع.

وتتظاهر إصابة العصب الوركي بضمور وضعف المأبضيات وجميع العضلات أسفل الركبة مع غياب المنعكس العرقوبي، ويفقد الحس فوق القدم ويمتد للأعلى في الجانب الوحشي للساق باتجاه الركبة (عدا منطقة صغيرة حول الكعب الإنسي التي تعصب من العصب الصافن الطويل وفرع من العصب الفخذي).

6. العصب الظنبوبي: Tibial Nerve

ينزل عبر الحفرة المأبضية إلى الوجه الخلفي للساق حيث يعصب العضلات والجلد ثم يمر تحت الكعب الأنسي ليعصب الجلد والعضلات في أخمص القدم والأصابع، الشكل (8 -15). أحد فروعه الرئيسة هو العصب الربلي sural.N الذي يعصب النسيج في منطقة العقب والوجه الوحشي للكاحل وقسماً من وجه القدم.

تؤدي إصابته إلى غياب المنعكس العرقوبي وزوال الحس أسفل القدم ويمتد للحافة الأنسية والوحشية. يمكن أن يتأذى هذا العصب ونادراً ما يتأثر بأي آلية إمراضية أخرى.

(a) *متلازمة نفق رسغ القدم:*

The Tarsal tunnel Syndrome

وهي انحشار العصب الظنبوبي أسفل قيد العاطفات خلف وأسفل الكعب الأنسي. يمكن أن تحدث بسبب رض موضعي، عقدة ganglion، التهاب مفصل الكاحل السكري، نقص نشاط الدرق.

تتظاهر سريرياً بألم، حرق، وخز، وأحياناً خدر أسفل القدم والعقب والتي تتفاقم بالمشي أو الوقوف وتخف بالراحة ورفع القدم.

(b) *ألم مشط القدم لمورتون:* Mothon,s Metatarsalgia

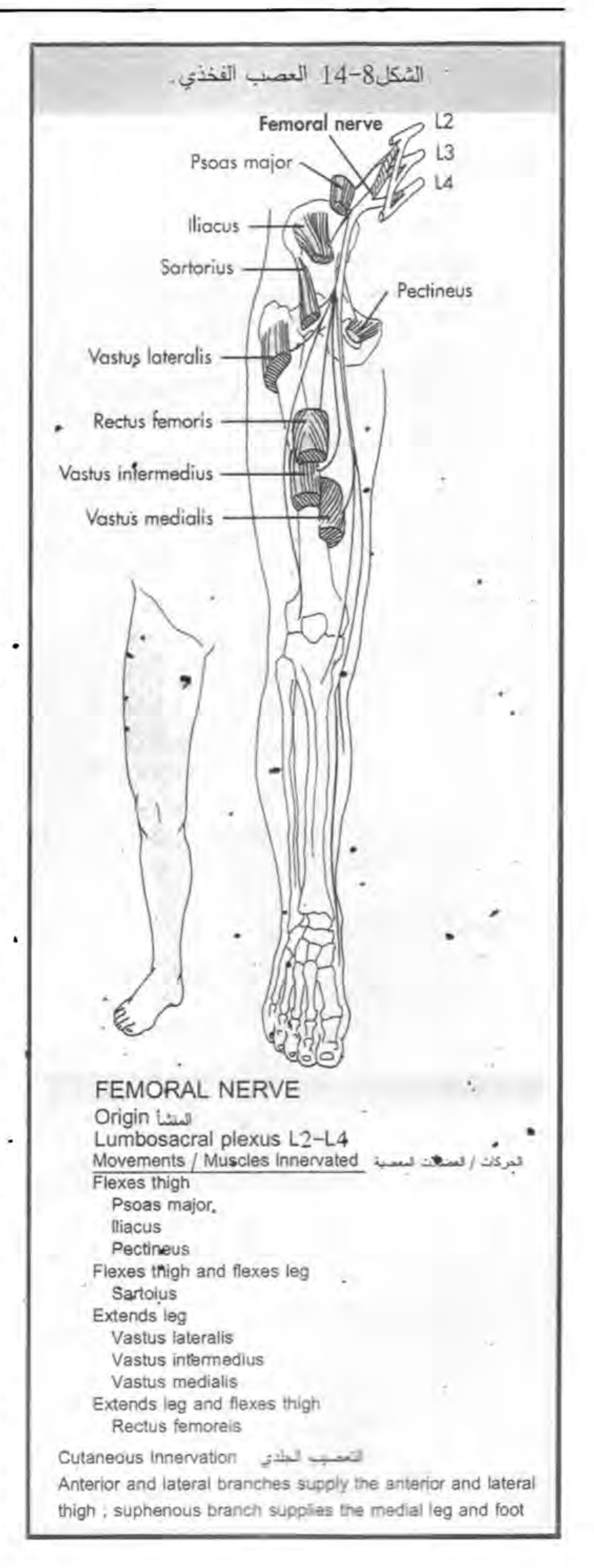
وهي ألم، حرق، مضض، خدر في منطقة، أو أكثر في المفاصل المشطية السلامية، ينجم عن ورم عصبي neuroma في فروع الأصابع للعصب الأخمصي.

ويمكن أن يساعد استئصال الورم أو تناول Carbama Zepine.

8. العصب الشظوي المشترك Common peroneal Nerve

ينزل بشكل مائل عبر الجانب الوحشي للحفرة المأبضية ويلتف حول عنق الشظية إلى الوجه الأمامي للساق حيث ينقسم إلى العصب الشظوي العميق (ظنبوبي أمامي) والعصب الشظوي السطحي (عضلي جلدي) اللذين يعصبان الجلد والعضلات في الوجه الأمامي للساق وظهر القدم والأصابع، الشكل (8-16) ويتأذى بسبب.

الشكل 8-14 العصب الفخذي.



الشكل8-15 العصب الظنبوبي .

TIBIAL NERVE

Origin المنشأ
Lambosacral plexus L4-S3

Movements/Muscles Innervated الحركات / العضلات المعصبة
Extends thigh and flexes leg
- Biceps femoris (long head)
- Semitendinosus
- Semimembranosus

Adducts thigh
- Adductor magnus (partial)

Plantar flexes foot
- Plantaris
- Gastrocnemius
- Soleus
- Tibialis posterior

Flexes leg
- Popliteus

Flexes tœs
- Flexor digitorum longus
- Flexor hallucis longus

Cutaneous Innervation التعصيب الجلدي
None lateral side of foot

MEDIAL AND LATERAL PLANTAR NERVES

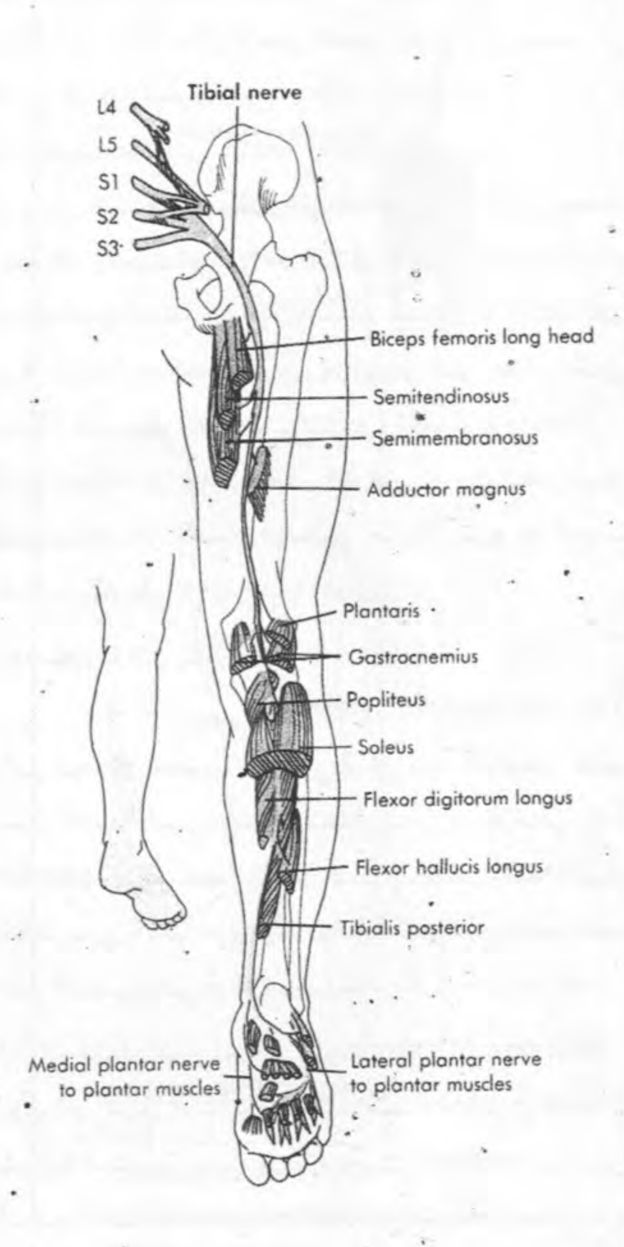
Origin
Tibial Nerve

Movements/Muscles Innervated
Flex and adduct tœs
- Planter muscles of foot

Cutaneous Innervation
Sole of foot

SURAL NERVE

Origin
Tibial Nerve
Movements / Muscles Innervated
None
Cutaneous Innervatoin
Lateral and posterior one third of leg and lateral side foot



الشكل8-16 العصب الشظوي.

COMMON FIBULAR (PERONEAL) NERVE

Origin

Lumbosacral plexus L4-S2

Movements / Muscles Innervated

Extends thigh and flexes leg

Biceps femoris (short head)

Cutaneous Innervation

Lateral surface of knee

DEEP FIBULAR (PERONEAL) NERVE

Origin

common fibular (peroneal) nerve

Movements/Muscles Innervated

Dorsiflexes foot

Tibialis anterior

Peroneus tertuis

Extends toes

Extensor digitorum longus

extensor hallucis longus

Cutaneous Innervation

Great and second toe

SUPERFICAL FIBULAR (PERONEAL) NERVE

Origin

Common fibular (peroneal) nerve

Movement/Muscles Innervated

Plantar flexes and everts foot

Peroneus longus

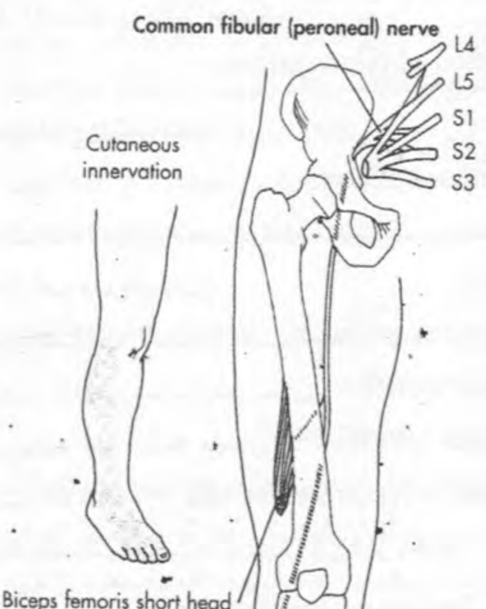
Peroneus brevis

Extends toes

Extensor digitorum brevis

Cutaneous Innervation

Dorsal anterior third of leg and dorsum of foot



- الأذيات الخارقة.
- الكسور والخلوع.
- الانضغاط عند عنق الشظية (الاتكاء لفترة طويلة، القرفصاء لفترة طويلة، كيسة مأبضية).
- اعتلال الأعصاب المحيطية الثانوية مثل السكري أو مؤهبات عائلية للشلول الضاغطة.

تتظاهر إصابة العصب الشظوي المشترك بضمور وضعف العضلات الشظوية، مسببة ضعف الانقلاب الوحشي للكاحل، وضعف العضلات الظنبوبية الأمامية وحدوث ضعف العطف الظهري للكاحل والأصابع.

تصاب باسطة الأصابع القصيرة بالضعف والضمور، وتبقى حركة العطف الأخمصي والانقلاب الأنسي للكاحل طبيعية، وربما يكون الفقد الحسي خفيف جداً. وفي بعض الحالات قد يتأثر الفرع السطحي فقط، والتي يكون زوال الحس فيها مماثلاً ولكن يضعف انقلاب الكاحل إلى الوحشي فقط. يشفى الشلل الانضغاطي خلال أسابيع أو شهور.

ملاحظة:

- تسبب أذيات L5 ضعف العطف الظهري للقدم والأصابع وانقلاب الكاحل، وعلى كل حال، يُعد العطف الظهري للكاحل أقل تأثراً مقارنة بعطف الأصابع، وربما يوجد بعض الضعف في عضلات أخمص القدم، المأبضيات وتقريب الورك. ويُعد الضعف الحسي في أذيات L5 أيضاً أكثر وضوحاً وانتشاراً باتجاه الركبة.
- تسبب أذيات L4 بعض الضعف في العطف الظهري للكاحل لكن ليس كأذيات العصب الشظوي. ويوجد أيضاً ضعف في انقلاب الكاحل وأحياناً فقد حسي يكون في الجانب الأنسي لأسفل القدم.

وقد تؤدي الأحذية الضيقة إلى انضغاط الأعصاب الجلدية الصغيرة مؤدية إلى الشعور بإحساس وأخز وخدر في منطقة توزعهما الحسي.

9. الأعصاب الأخرى للضفيرة القطنية العجزية: Other Lumbosacral plexus nerves

توجد بالإضافة للأعصاب التي سبق ذكرها أعصاب أخرى تعصب العضلات والجلد في منطقة أسفل البطن (العانية) والأوجه العلوية والأنسية للفخذ والمنطقة الإربية وهي:

العصب الحرقفي الخثلي Iliohypogustric، العصب الحرقفي الإربي Ilio inguinal والعصب الفخذي التناسلي Genito femoral الشكل (8-12). والعصب الجلدي الوحشي للفخذ The lateral Cutaneous nerve الذي يعصب جلد الجانب الوحشي للفخذ وقسماً من السطوح الأمامية الخلفية.

10. الضفيرة العصعصية: Coccygeal plexus

ضفيرة صغيرة مؤلفة من قسم من العصبين العجز بين الرابع والخامس والأعصاب العصعصية، وهي تعصب جلد العصعص ورافعات الشرج والعضلات العصعصية في قاع الحوض والمصرة الشرجية الخارجية.

III. تصنيف أذيات العصب: Classification of Nerve injuries

A. نماذج التصنيف: *Classification systems*

تختلف الأذيات العصبية تبعاً للسبب، ويلخص الجدول (8-1) أهم هذه الأسباب.

يمكن تصنيف الأذيات العصبية بحسب شدة الإصابة، وتوجد طريقتين لذلك، وهما نموذج سيدون 1975Seddon system الذي يعتمد على وظيفة المحور بعد أنماط الأذية المختلفة، ونموذج سوندرلاند Sunderland system الذي يُعد امتداداً للنموذج الأول، ويستعمل كل من النموذجين على نحو واسع.

I. تصنيف سيدون: Seddon's Classification

تقسم الأذية العصبية بحسب هذا التصنيف إلى:

- ارتجاج العصب.
- انقطاع المحور.
- انقطاع العصب.

(a) *ارتجاج العصب:* Neuropraxia

ينجم ارتجاج العصب عن أذية موضعية لكنها لا تسبب الموت المحوري، تحدث غالباً بسبب انضغاط العصب. تتظاهر سريرياً بنقص حس الاهتزاز والحس العميق Proprioceptive وأحياناً بنقص حس اللمس، وقلما يتأثر إدراك الألم. ينجم غالباً عن هذه الأذية الضعف الحركي والخدر، ويتوقف النقل العصبي عند مكان الأذية فقط، إلا أن شدة الإصابة غير كافية لتموت المحاور وحدوث تنكس فاليري.

في الحالات الخفيفة فإن الاحتمال الأكبر لحدوث الارتجاج العصب ينجم عن نقص تروية عابر transient Ischemia. أما في الحالات الأشد مثل شلل ليلة السبت فتوجد أذية ضاغطة لغمد الميالين، مما يؤدي إلى حصار عصبي موضع، وعندما يتم الشفاء يمكن أن يعود النقل العصبي مجدداً، يستغرق هذا التحسن الحسي والحركي من ثوان وحتى 6 أشهر.

(b) *انقطاع المحور:* Axonotmesis

وينجم عن أذية تسبب انقطاع المحاور وتموتها ومن ثم حدوث تنكس فاليري بعد مكان الأذية، ويبقى الغمد العصبي وغمد الحزمة العصبية وغمد الليف العصبي وخلايا شوان سليمة.

وغالباً ما كانت تحدث الأذية في دراسة سيدون سبب الكسور أو الخلوع. تسبب الأذيات الضاغطة نسبة 18٪ من أذيات انقطاع المحاور. وتتأثر كل من المحاور الحسية والحركية والذاتية. ويرتبط الإنذار بمكان الإصابة والعمر وحالة المريض. وبشكل عام تتجدد المحاور بمعدل 1–2مم / يوم. وكلما كانت الإصابة في الأماكن الدانية من العصب كان الإنذار أسوأ. وإذا تأخر الشفاء فإن غمد الليف العصبي. الذي ينمو بداخله المحور يمكن أن يصاب بتلف دائم ولا يحدث الشفاء التام.

يحدث تنكس فاليري بسرعة أكبر عند اليافعين، وأبطئ في الحالات الاستقلابية مثل مرضى السكري.

(c) *انقطاع العصب:* Neurotmesis

وهو الأذية الأشد في تصنيف سيدون، يحدث فيه انقطاع تام للعصب تتأذى فيه المحاور وجميع البنى الداعمة برغم أنه في التأمل العياني يمكن أن يبدو العصب سليماً. تتصف هذه الحالة بسوء الإنذار، وتشكل إعادة المحاور مشكلة بسبب انقطاع العصب. ويُعد تشكل الورم العصبي Neuroma شائعاً ويستطب عندها العمل الجراحي .

2. تصنيف سوندرلاند:

Sunderland Classification

يُعد تصنيف سوندرلاند امتداداً لتصنيف سيدون، حيث تصنف الأذية العصبية إلى خمسة درجات، وتُعد الدرجة من 3 إلى 5 متفرعة من انقطاع العصب في تصنيف سيدون.

(a) *الأذية من الدرجة الأولى:* First-degree injury

وهي حصار عصبي موضع تبقى فيه المحاور سليمة، وتشابه ارتجاج العصب.

تظهر الدراسة الكهربائية اضطراب نقل موضع فقط بمكان الأذية. أما الآلية المرضية فهي زوال نخاعين موضع قابل للتحسن. لا تحتاج هذه الأذية لتداخل جراحي وتبدأ علامات التحسن خلال ساعات، ولكن قد يتطلب الشفاء عدة أسابيع.

(b) *الأذية من الدرجة الثانية:*

Second-Degree injury

كما هي الحالة بالنسبة لانقطاع المحور في تصنيف سيدون فإن الأذية من الدرجة الثانية تتأذى فيها المحاور ويحدث تنكس فاليري، وتبقى الأنسجة الـ عمة بـ فيها غمد الليف العصبي سليمة. ويُعد الإنذار هنا جيداً. وبعد وقت كاف لنمو المحور عبر الآفة يمكن استعمال الدراسة الكهربية لتأكيد وجود كمونات نقل عبرها.

وهذا يكون دقيقاً عند إجراءه أثناء الجراحة. وإذا تأكد وجود أذية درجة ثانية يجب ألا تعالج الآفة جراحياً. قد يستطب حل العصب خارجياً لإزالة الندبة الشديدة ولكن حل العصب داخلياً يجب تجنبه لأنه يقلل فرصة الشفاء الوظيفي.

(c) *الأذية من الدرجة الثالثة:* Third- Degree injury

تنقطع المحاور وغمد الليف اللعصبي في هذه الحالة، بينما يبقى غمد الحزمة العصبية سليماً، إلا أنه يتواجد ضمن الحزمة النزف والوذمة ومن ثم التليف Fibrosisولا تتبع نهاية المحاور في الغالب طريقها الأساسي، ولكن يمكن أن تنمو عند النهاية العصبية بشكل عشوائي. ويمكن أن يعيق التليف إعادة نموها. وبشكل عام كلما كان مستوى الأذية قريباً من جذع العصب كان احتمال عودة التعصيب إلى الأعضاء الانتهائية أقل.

وترتبط العودة الوظيفية إلى حد ما بتطابق عودة الاتصال مع الأعضاء المستهدفة، أي لا تعمل الأعصاب الحركية إذا كان نموها باتجاه النهايات الحسية. ويُعد التحسن عموماً في هذه المرحلة أقل منه في الأذية من الدرجة الثانية.

عندما تنمو المحاور ضمن أغماد الليف العصبي المختلفة فإنها تصل إلى نهايات مختلفة، تدعى هذه العملية الحركة المشاركة synkinesia (حركة لا إرادية مرتبطة بحركة إرادية) وتؤدي إلى تعصيب زائغ aberrant innervation.

فمثلاً، في شلل بل، ألياف العصب القحفي السابع، التي تعصب الغدد اللعابية salivary glands فإنها يمكن أن تعاود النمو باتجاه الغدد الدمعية tear glands مؤدية إلى ظهور دموع التماسيح Crocodile tears عند المريض.

وبالمثل، يمكن أن تسبب أذية الضفيرة العضدية عند المستوى الداني عودة نمو العصب الحجابي بحيث تتقلص عضلات الذراع أثناء التنفس. نادراً ما تشفى أذية الدرجة الثالثة أكثر من 60–80٪ من الناحية الوظيفية وتحتاج إلى تداخل جراحي (مثل طعم العصب، فقط في الحالات الشديدة).

(d) *الأذية من الدرجة الرابعة:*

Fourth- Degree injury

في هذه الدرجة يتأذى كل من غمد الليف العصبي وغمد الحزمة العصبية وكذلك المحاور. وينجم عن ذلك برعمة المحاور خارج حزمها، بحيث يمكن أن تؤدي إلى الورم العصبي neuroma .

ويستطب هنا الإجراء الجراحي، وتظهر الدراسة الكهربائية غياب أي دليل على النقل عبر الآفة حتى بعد عدة أسابيع.

(e) *الأذية من الدرجة الخامسة:* Fifth- Degree injury في هذه الدرجة تتأذى جميع النسج الداعمة وكذلك المحاور، ويرتبط الشفاء بآلية الأذية. يمكن أن تعالج جروح العصب بالجراحة ويكون الإنذار جيداً، بينما يسوء الإنذار في الأذيات الناجمة عن الانضغاط والتمطيط.

الجدول 8-1، أسباب أذيات الأعصاب المحيطية.

الأذية	الخصائص	الوسيلة
مفتوحة	جرح نظيف ومنتظم الحواف.	سكين - زجاج- أو أي أداة حادة.
	جرح غير نظيف ومتهتك.	الحروق - الكسور المفتوحة- الخلوع- الطلق الناري..إلخ
مغلقة	انضغاط- إقفار	اعتلال الأعصاب الانضغاطي عند مرضى المخدرات - متلازمة فجوية.
	الشد - إقفار	الكسر المتبدل
	حراري	الحرق الكهربائي
	التشعيع	تشعيع الأورام العصبية
	الحقن	الحقن العضلية، القثطرة الشريانية أو الوريدية.

ويلخص الجدول (8-2) التصنيفين السابقين.

سيدون	سوندرلاند	الفقد الوظيفي	الأذية التشريحية	الفيزيولوجيا العصبية
اوتجاج العصب (غير تنكسي)	درجة I	القوة العضلية المعرفة gnosis	المحور وغمد الليف العصبي سليم	استمرار النقل القاصي - لا يوجد رجفان
انقطاع المحور (تنكسي)	درجة II، III	كافة الأجهزة All modalities	انقطاع المحاور وتنكس فاليري	زوال النقل - مع وجود رجفان
انقطاع العصب (تنكسي)	درجة IV، V	كافة الأجهزة	انقطاع المحاور وتنكس فاليري	زوال النقل - مع وجود رجفان

B. ارتكاسات العصبونات وخلايا شوان للأذية :
Reactions of neurons and schwann cells to injury

قد تؤدي أذية الخلايا العصبية أو استطالاتها إلى نخر سريع مع قصور وظيفي حاد مفاجئ أو إلى ضمور بطيء مع ترق في القصور الوظيفي تدريجياً.

وعندما يصاب جسم العصبون تتوقف جميع الآليات الاستقلابية فيه ويموت، وفي هذه الحالة لا تتأثر العصبونات المجاورة إذا لم يصبها العامل المرض مباشرة.

عندما يصاب العصبون كوحدة مستقلة فلا يتأثر العصبون التالي بشكل عام. إلا أنه في بعض الحالات يمكن أن يصاب العصبون التالي بتنكس عبر مشبكي (ضمور أو تموت) إذا لم يتلق هذا العصبون أليافاً أخرى من عصبون آخر أو كان عدد الألياف المتقاربة قليلاً.

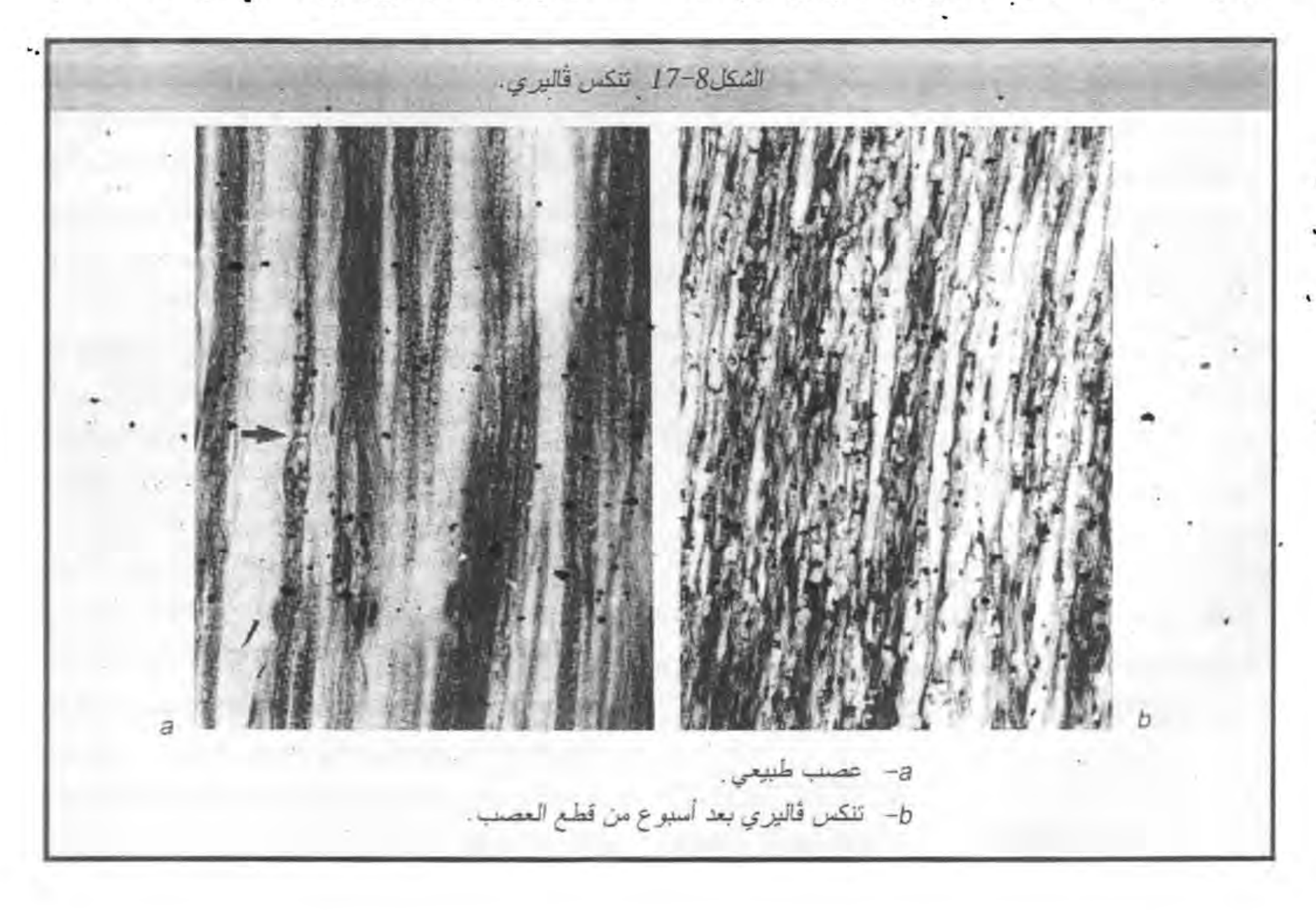
وكما نوهنا من قبل بأن المحور العصبي يُحاط بغمد النخاعين ثم يُحاط غمد النخاعين بغمد شوان الذي يشتمل على خلايا شوان وهذه الخلايا هي النسيج الاستنادي للعصب المحيطي.

عند انقطاع المحاور يحدث ما يعرف بتنكس فاليري Wallerian degeneration (التنكس المحوري). حيث تعود وتنكمش القطعة المركزية للعصبون أو المحور إلى أقرب عقدة رانفيير. أما القطعة المحيطية المصابة فإنها تتموت والتموت هنا يحدث بتموت المحور العصبي المركزي وغمد النخاعين وتحولها إلى حبيبات شحمية، أما خلايا غمد شوان فتبقى سليمة (آخذة فترة أطول للتموت).

فبعد الساعات الأولى من انقطاع العصب تبدأ قدرة المحاور العصبة على نقل السيالات بالانخفاض وتبدأ سعة كمون العمل بالانخفاض مع الزيادة التدريجية لتنكس الألياف. ويمكن رؤية تنكس المحاور بالمجهر الضوئي بعد 26–28 ساعة من القطع، لكن التأخير يعتمد إلى حد كبير على نوع المحور، فالألياف الصغيرة تتنكس بشكل أسرع من الألياف الأكبر. وتتنكس النهايات بشكل أسرع كذلك. ويمكن القول بأن الألياف الحسية تتنكس بشكل أسرع قليلاً من المحاور الحركية.

وتبدأ عندها استجابة خلايا شوان لعملية التنكس، ويصبح الغمد متشظياً كما في الشكل (8–17). وبعد فترة، تعود القطعة المركزية التي انكمشت إلى عقدة رانفيير وتبدأ بالاستطالة نظراً لأن العصبونات سليمة، عندها يبدأ المحور العصبي المركزي بالاستطالة، فإذا التقت خلايا غمد شوان في القطعة المركزية النامية من جديد مع خلايا غمد شوان في القطعة المحيطية يحصل التندب السليم والصحيح فيعود المحور العصبي وينمو بشكل سليم داخل غمد شوان ثم يعود غمد النخاعين إلى التشكل حول المحور العصبي. حيث نجد أن العصب

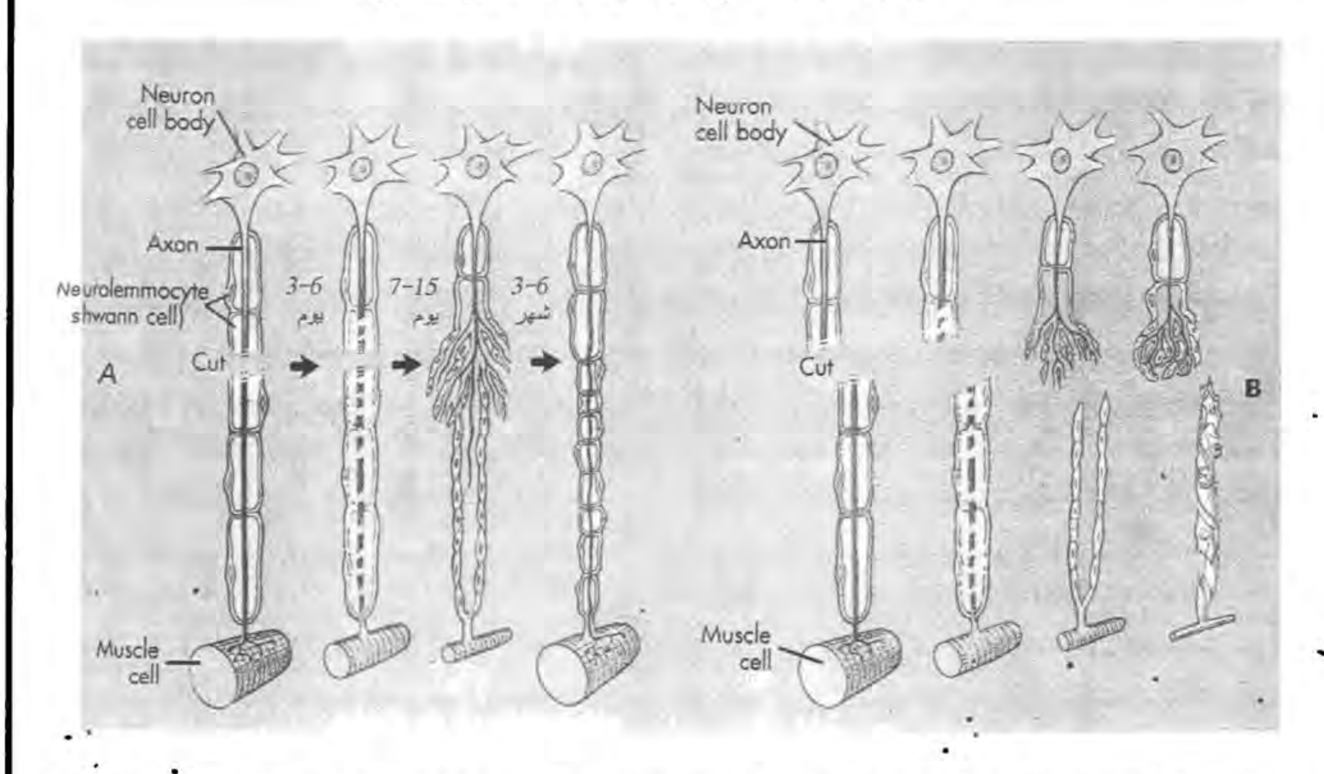
الشكل 8–17 تنكس فاليري.



a– عصب طبيعي.

b– تنكس فاليري بعد أسبوع من قطع العصب.

الشكل8-18 التبدلات التي تطرأعلى الليف العصبي المتأذي .



يكون احتمال الشفاء والتجدد أكبر عند التقاء نهايتي الليف المتأذي مع بعضهما بينما يقل أو ينعدم عندما لا يلتقيان .لاحظ ضمور الليف العضلي أثناء الإصابة وعودته للحالة الطبيعية مع تجدد الليف العصبي ،وضموره بشكل نهائي عندما لا تحدث عملية التجدد.

ستعيد كل صفاته التشريحية والفيزيولوجية.

تأخذ هذه العملية فترة أشهر نظراً لأن ترميم النسيج العصبي المحيطي للعصبون ينمو ولكن ببطء بمعدل 1-2مم / يوم. لذلك كي ينمو المحور العصبي إلى أن يصل إلى القطعة المحيطية من خلال غمد شوان وكذلك عودة السيالة العصبية والحس والحركة تأخذ فترة طويلة قد تصل لعدة أشهر. أما إذا لم يحصل التقاء خلايا غمد شوان في القطعة المركزية مع المحيط نلاحظ أن القطعة المحيطية تتحول إلى نسيج ليفي، أما القطعة المركزية، فإن المحور المركزي يبدأ بالنمو من جديد وتتكاثر المحاور الاسطوانية بشكل عشوائي بشتى الاتجاهات في منطقة القطع مشكلة ورماً عصبياً ليفياً سليماً.

وهو عبارة عن الألياف العصبية المركزية التي نمت من جديد ولم تلتق مع النهاية المحيطية.

ويبين الشكل (8-18) دورة تجدد العصب بعد قطع العصبون الحركي.

IV. التشخيص والعلامات والأعراض:

Diagnosis, signs and symptoms

يتطلب تشخيص الأذيات العصبية إلماماً واسعاً بتشريح الأعصاب وتوزعها، ويتم التحري عن قوة المجموعات العضلية، توزع مناطق زوال الحس، وجود و / أو غياب المنعكسات.

ويمكن اللجوء إلى وسائل تشخيصية مساعدة مثل اختبارات سرعة النقل العصبي والتخطيط العضلي الكهربائي EMG في تأكيد التشخيص والتكهن بالإنذار، وتفيد كذلك في مراقبة تحسن أو ترق الحالة. (للمزيد من الاطلاع انظر الفصل الثالث من هذا الكتاب، والجزء الثاني من كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة).

A. الحسّ والوظيفة العضلية:

Muscle function and sensation

تختلف الإصابة الحركية بحسب شدة الإصابة العصبية، أي ارتجاج العصب أو انقطاع المحاور أو انقطاع الصعب (انظر الفقرة السابقة). وتكون النتيجة إما ضعف عضلي (خزل) أو شلل، وتبدأ التبدلات التنكسية خلال 4-6 أسابيع وتتطور بسرعة خلال شهرين وتصل إلى الذروة خلال 3 أشهر. ويحدث التشوه نتيجةً لعدم التوازن في القوى العضلية ومن ثم التقفع.

وتختلف كذلك شدة الإصابة الحسية بحسب الأذية، فعندما تُصاب الأعصاب الحسية تفقد جميع أنماط الحس وهي الألم، اللمس، الحرارة، التمييز بين نقطتين، حس التجسيم stereognosis (معرفة الأشياء باللمس).

وتحدث كذلك تغيرات وعائية تدعى التغيرات المحركة الوعائية Vasomotor changes، ففي البداية يكون الجلد دافئاً ثم يصبح بارداً نتيجةً لنقص الدوران وحدوث تغيرات اغتذائية Trophic changes يصبح فيها الجلد جافاً ولامعاً ومتقشر scaly، ويحدث ضمور جلدي وتغيرات في الأظافر.

B. التشخيص التفريقي:

Differential Diagnosis

توجد ثلاثة مظاهر تمكن الفاحص من التمييز بين ارتجاج العصب من الأذيات التنكسية مثل انقطاع المحاور وانقطاع العصب. أولها الشلل الودي sympathetic paralysis، إذ تتحكم الألياف الودية بالتعرق ومقوية العضلات الملساء ضمن الأوعية الجلدية التي تمر ضمن جذور الأعصاب المحيطية. ويُعد كل من الأعصاب، المتوسط والزندي والظنبوبي غنيةً بمثل هذه الألياف، والتي تمر إلى الأعصاب الحسية الجلدية في اليد والقدم. فيدل زوال التعرق والمقوية المحركة الوعائية بعد جرح العصب على أذية تنكسية. ولا يمكن تشخيص ارتجاج العصب اعتماداً على هذه المظاهر.

C. الألم: *Pain*

يدل الألم الشديد على الإصابة البالغة للعصب، وتُعد خصائص الألم العصبي واضحة بحيث يمكن وضع التشخيص الدقيق لشدة الإصابة العصبية. ومن الأمثلة الكلاسيكية على ذلك الحراق Causalgia والألم الحارق Burning pain، التي تحدث بعد الأذية الجزئية للضفيرة العضدية والمنطقة الدانية من العصب المتوسط والزندي، أو العصب الوركي والظنبوبي.

ويعد الحراق ألم شديد جداً يشبه الحرق، يحدث غالباً في الأذيات العصبية الجزئية لجذع العصب مع مقدار كبير من الألياف الودية، ويستعمل هذا المصطلح في متلازمة الحثل الودي الانعكاسي reflex sympathetic dystrophy

أسباب حدوث الحراق مجهولة، تظهر بعد بضعة أيام من تاريخ رض العصب يشكو المصاب من ألم مبرح في توزع العصب، بخاصة في اليد، يزداد الألم لأقل حركة ويحرم المريض من النوم ويصاب باضطرابات نفسانية ووعائية حركية.

ومن الشائع أن تسبب بعض أعصاب الحس الجلدي Cutaneous sensation ألماً شديداً، وبشكل ملحوظ العصب المتوسط الجلدي والعصب الكعبري السطحي في الساعد والعصب الربلي.

حيث يبدي المرضى زيادة ملحوظة في حساسية الجلد، إلى درجة أنه لا يمكن تحمل حتى اللمس الخفيف. وهو ما يعرف بـ allodynia (الألم الناجم عن محرض غير مؤذٍ للجلد الطبيعي)، حيث يُسجل الإحساس الطبيعي كإحساس مؤلم. وعلاوة على ذلك، تنتشر فرط الحساسية إلى المناطق الجلدية المجاورة المعصبة بأعصاب أخرى. ويُعد Hyperpathia مثالاً على الألم الشاذ بعد أذية الأعصاب، وهو ألم حارق عميق يُثار بالفحص الخفيف، ولا يتناسب مع مقدار المنبه المطبق على الجلد، حيث ينتشر على كامل اليد أو القدم ويستمر بعد الفحص.

ويعد الألم بعد الأذيات المسببة لتمطيط الضفيرة العضدية شائعاً وشديداً، وخاصة في الأذيات قبل العقد preganglonic injuries ويصف المرضى نوعين من سورات الألم، وجود ألم مستمر حارق في كامل اليد، والذي يمكن أن يوصف وكأن اليد مُعلقة في ملزمة حارة hot vice، أو وجود أبر تغرز في اليد، أو كأن المفاصل تنفجر brusting، يحدث هذا الألم المستمر بتمزق جذور الأعصاب الشوكية بين عقدة الجذر الظهري والحبل الشوكي وهو ألم مفارق defferentation pain.

ويمتزج مع هذا النوع من الألم نوعاً آخر، وهو تشنجي Convulsive (مصحوب بتشنج).

ويوصف نموذجياً وكأنه أصيب بصاعقة. يُعد هذا الألم الكهربائي موجعاً جداً excruciating وينتشر إلى الأسفل ليشمل كامل الطرف.

تستمر كل هجمة من الألم لثوانٍ قليلة، ثم تتزايد بشكل متدرج لتصل من 30 إلى 40 نوبة كل ساعة. يحدث هذا الألم عند التمزق المباشر للأعصاب الشوكية من الحبل الشوكي.

V. التدبير الطبي والجراحي:

Medical and Surgical Management

هناك طرائق علاجية محدودة تشمل إما خياطة العصب مباشرةً وإما إجراء الخياطة بعد استئصال بعض الأجزاء، أو عدم معالجة الأذية. الاهتمام بوظيفة الجزء المصاب اعتماداً على مجموعة أخرى من العضلات السليمة التعصيب مع الدعم الداخلي أو الخارجي.

تهدف خياطة العصب إلى إعادة وصل النهايتين بشكل دقيق لتحقيق عملية ترميم العصب على أفضل نحو. ويؤدي الوصل الدقيق بين طرفي الألياف الحسية والألياف الحركية إلى الحصول على نتائج جيدة.

يُستطب الإصلاح الأولي Primary repair عندما يكون الجرح نظيفاً، ويتم عن طريق الخياطة المجهرية. بينما يُستطب الإصلاح المتأخر Delayed Repair في الجروح غير النظيفة أو الناجمة عن الأسلحة النارية، وذلك لعدم القدرة على تحديد مقدار الأذية

التشريحية وقت الإصابة، لذا يلجأ إلى علاج الجرح فقط مع الوقاية من الإنتان ثم بعد 4-5 أسابيع إذا لم تعد الوظيفة أو إذا كانت الاستعادة ضئيلة يلجأ لكشف العصب جراحياً، وهنا يكون التليف أو الورم العصبي قد حدد تماماً سعة الإصابة ويجري التنضير والخياطة.

أما في أنيات الانضغاط والتمطط فالأمر أكثر صعوبةً لأن الضياع المادي يكون أكبر مما يمكن تعويضه، وما يقرر طريقة العلاج هو مقارنة النقص الحاصل من الأنية مع ما نتوقع الحصول عليه من خلال الإصلاح الجراحي. وعادةً تشاهد مثل هذه الأنيات في الضفيرة العضدية تلو أنية الكتف.

بعد الإصلاح الجراحي تحتاج المحاور الاسطوانية نحو 3 أسابيع كي تعبر خط الخياطة، ثم تنمو بمعدل 2 سم / شهر، ويتلو زوال التعصيب حدوث تنكس مترقٍ في الألياف العضلية واللوحات المحركة لتضمر نهائياً خلال 20-24 شهراً بعد الإصابة، مما يعني فقدان وظيفتها نهائياً حتى ولو عاد التعصيب بعد ذلك، ويمكن أن تسترجع العضلة مقويتها وبعض الحركات البسيطة حتى الـ24 شهراً الأولى، أما القوة العضلية الكافية فنادراً ما يمكن استرجاعها بعد 15 شهراً، ولذا فكل خياطة عصبية أبعد من 30 سم من العضلة لا يمكن أن تعيد الوظيفة لتلك العضلة ويجب اتباع العلاجات الأخرى، نقل الأوتار واستعمال جبائر خاصة أو إيثاق المفصل.

وفي عضلات الوجه يمكن استرجاع المقوية حتى الـ24 أسبوعاً ولكن مع اقتراب نهاية هذه الفترة فإنه من الصعب توقع عودة أي تعبير إلى الوجه.

وفي حال إصابة عصبية بعيدة عن العضلة يجب استعمال وسائل تصنيعية وعدم الانتظار لحدوث عودة التعصيب الذي لن يجدي شيئاً. ويبين الشكل (8-19آ) إصلاح أنيات الأعصاب المحيطية.

VI. الإنذار بعد الإصلاح: Prognosis After Repair

توجد عوامل عديدة تحدد الإنذار بعد الإصابة من أهمها: العمر، الجرح، إصلاح العصب، مستوى الأنية، الفترة الزمنية بين الأنية والإصلاح.

A. العمر: *Age*

يعد الإنذار بعد الإصلاح عند الأطفال أفضل بكثير منه عند اليافعين، إلا أن قصر الطرف والتشوه الشديد بوضعية العطف نتيجةً لعدم التوازن العضلي من المظاهر الواسمة لأنيات جذوع الأعصاب عند الأطفال.

B. طبيعة الجرح: *Nature of The Wouned*

تعد الجروح النظيفة منتظمة الحوافل أفضل إنذاراً من الجروح المتهتكة، ويصبح الإنذار أسوأ عند إصابة البنى المجاورة مثل الشرايين المحيطية والتي يمكن أن تؤدي إلى أنية إقفارية تستدعي بتر الطرف.

وكذلك جروح الطلق الناري التي تؤدي إلى تخرب الجلد والعضلات والعظم وتأذي الأعصاب بشكل كبير، ويُعد الإنذار في مثل هذه الحالات عموماً سيئاً.

C. إصلاح العصب: *Nerve Repair*

يرتبط الإنذار بنجاح عملية إصلاح العصب، وفيما إذا كان مبكراً أم متأخراً، ويرتبط ذلك كما أشرنا مسبقاً بطبيعة الجرح.

ويُعد الإنذار سيئاً في الأنيات الناجمة عن الانضغاط والتمطط.

D. مستوى الأذية: *Lesion Level*

يؤثر مستوى الأنية بشكل كبير على الإنذار، ويمكن ملاحظة ذلك في أنيات العصب المتوسط أو الزندي.

فيُعد الإنذار أفضل عندما يكون مستوى الأنية في الرسغ، فيما يسوء في الإبط، ومن غير المتوقع مشاهدة تحسن وظيفي في عضلات اليد بعد إصلاح الأنية في الجزء الداني لأي من العصبين.

E. التأخير *Delay*

يُعد التأخير بين الأنية وعملية الإصلاح غير مرغوب، وذلك بسبب التأثير على الأعضاء الانتهائية (العضلات، المستقبلات الحسية، المشابك) وبخاصة العضلات والجلد، إذ يمكن أن يصبح زوال التعصيب طويل الأمد لا عكوس.

إضافة لذلك توجد تبدلات في أجسام خلايا المحاور، ففي الأنيات الشديدة الناجمة عن التمطيط للضفيرة العضدية يحدث تموت للعديد من أجسام الخلايا الحركية المتوضعة في القرن الأمامي من الحبل الشوكي، ويمكن مشاهدة ذلك أيضاً بعد بتر الطرف أو الأورام الخبيثة.

مبادئ التدبير الفيزيائي Principles of Physical Management

I. تدبير أذية الضفيرة العضدية عند اليافعين.

II. تدبير الاختلاطات.

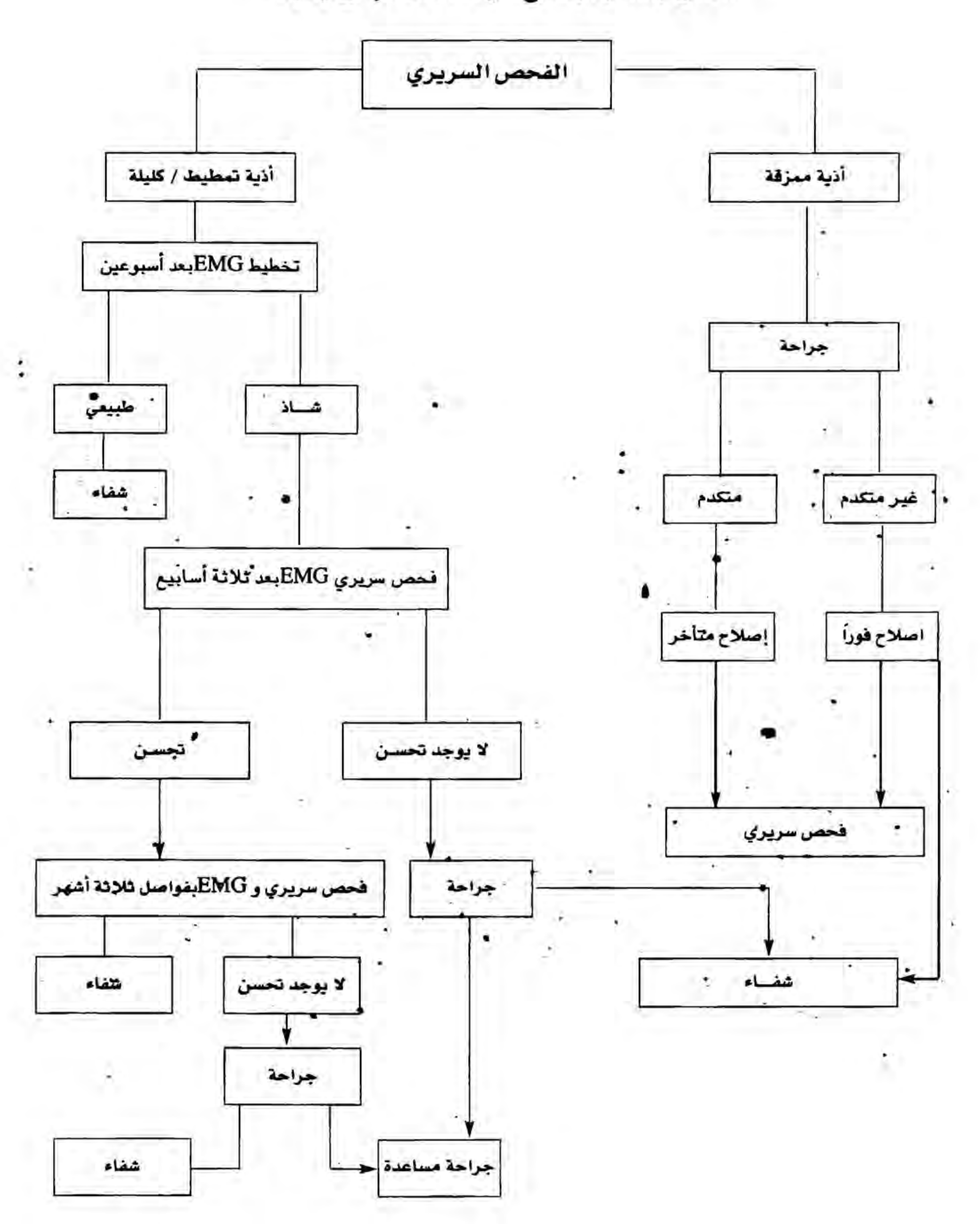
III. أذية الضفيرة العضدية الولادية.

IV. التأثيرات السريرية للوسائل الحرارية على الفعالية العصبونية.

V. العضلات مزالة التعصيب.

كما نوهنا من قبل، تعد أنية الضفيرة العضدية الأخطر بين الإصابات العصبية المحيطية، وسوف نتكلم في هذا الفصل عن طرق المعالجة الفيزيائية لأنيات الضفيرة العضدية عند كل من اليافعين والأطفال. ويمكن تطبيق نفس المبادئ على الأعصاب الأخرى.

الشكل (19-8): إصلاح أذيات الأعصاب المحيطية



I. تدبير أذية الضفيرة العضدية عند اليافعين: Management of the Adult Brachial Plexus Lesion

يعاني مرضى أذيات الضفيرة العضدية من مشاكل كثيرة مختلفة، والتي بدورها تشكل تحدياً كبيراً بالنسبة للمعالجة، وقد تستمر العقابيل مدى الحياة، وربما يأتي المريض إلى المعالجة في أي وقت بعد الإصابة.

وهنا ينبغي على المعالج الفيزيائي أن يكون ملماً بشكل واسع بالمبادئ التي تحدثنا عنها مسبقاً، ومعرفة حدود المعالجة، ويتم ذلك وفق تسلسل منطقي على النحو التالي:

A. التدبير الباكر، *Early Management*

تنجم أذيات الضفيرة العضدية عن عوامل عديدة مختلفة كما نوهنا من قبل، وغالباً ما تترافق بإصابة مناطق أخرى من الجسم، مثل الرأس والصدر والأحشاء، ويختلف بذلك التقييم والتدبير الأولي بحسب شدة الإصابة وحالة المريض الطبية، وهي بالطبع تختلف بين شخص وآخر، لذلك يُنظر إلى كل حالة بشكل مفرد.

1. التقييم، Assessment

قبل أي خطوة يجب تقييم حالة المريض بشكل جيد، ويجب التركيز على: الألم (وبخاصة أثناء الليل)، الوذمة، الحس، المدى الحركي الفاعل والمنفعل، القوة العضلية، ويجب كذلك الانتباه إلى علامة هورنر Horner's التي تُعد مظهراً شائعاً في أذيات الضفيرة العضدية وتدل على أذية حول العقدة الظهرية الأولى، حيث نشاهد تقبض الحدقة والإطراق Ptosis (انسدال الجفن) في الجانب المصاب الشكل (8-20). ويدل هذا على شدة الأذية وشدة الألم.

يتم تقييم حس اللمس الخفيف في الأطراف الأربعة، وتعيين المناطق مفرطة الحس، إذ يمكن أن يشير وجود الحس الجلدي دون وجود الألم إلى إعادة التعصيب. وقد يكون من الصعب تمييز ذلك في بعض

الشكل 8-20 علامة هورنر.



متلازمة هورنر. لاحظ إطراق الجفن الأيسر مع تضيق البؤبؤ يعاني هذا المريض من تجوف النخاع. إلا أنه هناك أسباب كثيرة لهذه المتلازمة.

المناطق الجلدية مزالة التعصيب ذات الحساسية المفرطة، إذ توجد استجابة ألمية شاذة للمس الخفيف Frampton، 1982، والتي يمكن أن تؤدي إلى الضعف وإعاقة المريض. للمزيد من المعلومات يمكن العودة إلى الفصل الثالث حول الفحص العصبي، وبحث الألم في كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة.

2. [illegible] Treatment Aims

- التحكم بالألم.
- المحافظة / زيادة المدى الحركي للطرف المصاب.
- المحافظة / زيادة القوة العضلية.
- التحكم بالوذمة.
- التعليم على إدراك الوضعة.
- تعليم العناية بالطرف.
- منع وتدبير التشوه.

(a) *التحكم بالألم:* Pain Control

يمكن استعمال الأدوية المسكنة في البداية، وتُعد عظيمة للفائدة أثناء تطبيق المعالجة الفيزيائية. وإن لم تكن كافية يمكن تطبيق التنبيه الكهربائي العصبي عبر الجلد TENS والتيارات المسكنة الأخرى (انظر مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة). وكذلك الوخز بالإبر Acupuncture ومع مرور الوقت وتحسن الحالة يخف الألم أثناء تمارين زيادة المدى الحركي.

(b) *المحافظة/ زيادة المدى الحركي للطرف المصاب:*

Maintain/ Increase ROM of The Affected Limb

تطبق تمارين المدى الحركي والتمارين الفاعلة لإنجاز ذلك، ويجب تشجيع المريض على استعمال الطرف المصاب وتطبيق التمارين عدة مرات في اليوم. ويمكن تعليم الأهل أو من يعتني بالمريض على طرق تطبيق تمارين التمطيط.

ويمكن كذلك تعليم المريض إنجاز بعض الحركات بمساعدة الطرف السليم. ومن الأهمية بمكان الانتباه لوجود أي تداخل جراحي بهدف الإصلاح والانتظار حتى الشفاء أو الفترة التي يسمح بها طبيب الجراحة العصبية البدء بتحريك الطرف (حوالي 6 أسابيع ويجب أن لا تزيد فترة التثبيت عن 8 أسابيع).

(c) *المحافظة/ زيادة القوة العضلية:*

Maintain/ Increase Muscle Power

يجب تطبيق التمارين الفاعلة منذ البداية للعضلات السليمة، واللجوء إلى الأوزان بحسب القوة العضلية الموجودة، ويمكن كذلك تطبيق التنبيه الكهربائي.

(d) *الوذمة:* Edema

تُعد الوذمة من المشاكل الرئيسة في المرحلة الأولى من الإصابة، وبعد تقييم حالة الطرف ونفي أي إصابة في مفصل الكتف والأنسجة المجاورة يمكن رفع الطرف وتطبيق التمارين الفاعلة أو المنفعلة، ويمكن كذلك تطبيق الجبائر الهوائية والأحزمة الضاغطة مع الانتباه للمس وتروية الطرف.

(e) *إدراك الوضعة:* Postural Awareness

يجب تصحيح وضعية المريض مباشرة ما أمكن ذلك، ويتم بتعليم المريض أو الأهل، والبدء بالتصحيح الفاعل كجزء من برامج التمرينات الباكر. (الشكل 8-21).

(f) *العناية بالطرف:* Care of the Limb

يُعد تعليم المريض والأهل على العناية الجيدة بالطرف المصاب من الأولويات للمعالج الفيزيائي، مع الانتباه للحس.

(g) *منع وتدبير التشوه:*

Prevent and Mange Deformity

يُعد اللجوء إلى الجبائر عند وجود التشوه أو احتمال حدوثه أمراً هاماً جداً، فعند وجود الشلل في عضلات الرسغ واليد تطبق الجبائر بحيث تشكل تمطيطاً منفعلاً للعضلات، ويجب الانتباه إلى تعليم المريض على العناية بالجلد لتجنب قرحات الضغط.



الشكل 8-21 تطبيق الجبيرة لتصليح وضعية الكتف بعد أذية الضفيرة العضدية.

3. المعالجة بعد إصلاح الضفيرة العضدية:

Treatment After Repair of The Brachial Plexus

بعد الإصلاح الجراحي وتطبيق الطعوم العصبية Nerve Grafting يُثبت ذراع المريض لفترة 6 أسابيع أو أكثر، وأثناء ذلك يجب عدم تحريك الكتف، وتطبق التمارين لبقية المفاصل مع المحافظة على ثبات الكتف، وذلك بشكل يومي للمحافظة على مداها الحركي والحد من تشكل الوذمة. تطبق بشكل فاعل عندما يكون العصب الصادر عن الرقبية الثامنة والظهرية الأولى سليماً، وبشكل منفعل عند إصابته، وذلك بمساعدة الطرف السليم أو شخص آخر.

B. إعادة التأهيل في المرحلة اللاحقة:

Later Rehabilitation

تُعد مبادئ المعالجة نفسها، ولكن قد تختلف الفترة الزمنية التي يأتي فيها المريض إلى المعالجة بعد الإصابة، وهنا ينبغي على المعالج الفيزيائي معرفة حدود إمكانية المعالجة وقدرته على التكهن بإنذار الحالة بناءً على معطيات القصة السريرية والفحص ونتائج التداخل الجراحي عند وجوده.

1. التقييم: Assessment

بالإضافة لمبادئ التقييم السابقة يجب مراعاة بعض الأمور الهامة في تدبير الأذيات العصبية. إذ من الضروري معرفة القصة السريرية بشكل جيد، والفترة الزمنية بين الأذية وعملية الإصلاح. ويجب أن يشتمل الفحص على تقييم الوضعة، التشوه، حالة الطرف (الوذمة، لون الجلد)، وجود علامة هورنر، الألم، الحس، المدى الحركي، القوة العضلية.

2. الوضعة: Posture

يبدي معظم المرضى وضعية العطف، كما في الشكل (8-22)، ويبدو هذا بوضوح في الأذيات الحديثة. تصاب عضلات الجذع في الجانب المصاب في الأذيات طويلة الأمد بالقصر ونقص المرونة وميلان الجذع للجانب المصاب. ويجب الانتباه إلى وضعية الجلوس والوقوف، ومن الأمام والجانب والخلف، وكذلك ملاحظة مدى التصحيح الفاعل والمنفعل للكشف عن وجود تغيرات في المقوية العضلية أو وجود تغيرات في الأنسجة الرخوة.

يجب فحص وضعية الطرف أثناء الوقوف، يحدث الضعف العضلي بشكل سريع بعد الأذيات العصبية ويُلاحظ نقص حجم العضلات، وبخاصة زنار الكتف بحسب شدة الإصابة. ويمكن مشاهدة تحت خلع الكتف، وتغير الذراع نحو الدوران الأنسي وكب الساعد.


الشكل 8-22 الوضعية النموذجية للمريض المصاب بأذية الضفيرة العضدية.

3. التشوه Deformity

من التشوهات الشائعة الدوران الأنسي للكتف وبسط المفاصل المشطية السلامية مع عطف المفاصل بين السلامية الدانية. ويشاهد التشوه كذلك في المرفق، كتشوه العطف، وكذلك في الرسغ. وتؤدي أذية الجذر الرقبي الثامن والظهري الأول إلى تشوهات مماثلة كتلك المشاهدة في أذيات العصب المحيطية، مثل يد المخلب في أذية العصب الزندي.

4. معالجة الحالة المتأخرة Treatment of The Late Care

تهدف المعالجة في هذه المرحلة إلى استعادة المدى الحركي والقوة العضلية والوضعية الجيدة، وكذلك تدبير الألم الذي ربما لا يزال المشكلة الرئيسة.

5. المدى الحركي ROM

عند وجود التحدد في حركة الطرف العلوي يبدأ التمطيط أبكر ما يمكن. ومن الضروري إبلاغ المريض أنه في حال عدم التحسن فإن المحافظة على المدى الحركي للمفاصل أمر في غاية الأهمية، وذلك من الناحية الجمالية Cosmetic والصحية Hygienic.

يُطبق التمطيط لكافة مفاصل الطرف العلوي وفي جميع الاتجاهات، وبعد إزالة جهاز التثبيت (بعد 6 أسابيع من عملية الإصلاح) يُطبق التمطيط كل ساعتين لاسترجاع المدى الحركي بأسرع وقت ممكن. وحالما نحصل على المدى الحركي تطبق جلسة التمطيط يومياً من أجل المحافظة على المدى المنفعل. وتُعد مشاركة الأهل والأصدقاء مهمة في هكذا أمر، ويجب أن يتعلموا التمارين الضرورية لذلك، مثل التبعيد والدوران الوحشي للكتف، إذ يُعد الدوران الوحشي للكتف من الحركات التي تُفقد غالباً والأكثر صعوبة في استرجاعه.

6. القوة العضلية Muscle Power

تطبق تمارين القوة العضلية بحسب حالة المريض والقوة العضلية الموجودة، ويمكن استعمال التلقيم الراجع الحيوي بوساطة EMG (انظر كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة). ويمكن كذلك استعمال التنبيه الكهربائي لتقوية العضلات، وتقنيات التسهيل العصبي العضلي الذاتي PNF، والتي تفيد بشكل خاص في تقوية الطرف العلوي والمفاصل المفردة. ويجب التأكيد على استعمال المريض للطرف بشكل دائم.

وتفيد السباحة كذلك في تقوية عضلات الجذع والكتف، ويُشجع المريض السباحة على الظهر في البداية.

7. الوذمة Edema

قد تتشكل الوذمة من البداية، وأفضل طريقة لعلاجها هي رفع الطرف أثناء الليل واستعمال جهاز التثبيت أثناء النهار، التمارين الفاعلة، المساج، استعمال الأحزمة الضاغطة.

8. الألم Pain

يحدث الألم بعد المرحلة الحادة بسبب الأذية العصبية، وربما يعيق المريض عن ممارسة نشاطاته اليومية. يبدي كثير من المرضى ارتياحاً لـTENS. ويمكن تطبيق الوسائل العلاجية الأخرى مثل الوسائل الحرارية.

9. إدراك الوضعة Postural Awareness

يجب أن تشتمل البرامج على تطبيق التمارين بالكرة السويسرية ولوح الميلان من أجل التوازن وتنبيه مستقبلات الحس العميق، وتطبق تمارين تصحيح الوضعة أمام المرآة من أجل تزويد مصدر تلقيم راجع بصري لتصحيح أي خطأ في الأداء، ويتم التركيز على وضعية الجذع.

10. العناية بالطرف Care Of The Limb

كما هو الحال بالنسبة لأية منطقة معدومة الحس يجب الانتباه إلى حالة الجلد والعناية به بشكل جيد والانتباه لوضع الطرف، فمنعكس السحب الوقائي يزول في هذه الحالة. وأن يُنبه المريض للمخاطر الناجمة عن إهمال العناية بالطرف، مثل تأخر فترة الشفاء والمخاطر الناجمة عن نقص التروية المحيطية.

11. التشوه Deformity تُعد الجبائر في هذه الحالة عظيمة

لفائدة، وبخاصة إذا استعملت في المرحلة الباكرة. يمكن تطبيق جبائر الرسغ واليد أثناء الليل.

توجد أنواع كثيرة من الجبائر وسوف نتحدث عنها لاحقاً.

12. النشاطات اليومية:

Activities of Daily Living

يجب أن لا تقتصر المعالجة على التمارين والوسائل الأخرى فقط، وإنما يجب التأكيد على ممارسة النشاطات اليومية وبخاصة التي تستدعي استعمال الطرف المصاب، والتأكيد على استعمال الطرف المصاب وعدم الاعتماد على الطرف السليم إن أمكن ذلك.

13. المراقبة: Monitoring .

قد يستلزم علاج الأذيات العصبية فترةً طويلة. وتهدف المعالجة الفيزيائية إلى إنجاز أكبر تحسن وظيفي ممكن. لذلك يجب التأكيد على تعليم المريض والأهل كافة التعليمات التي يجب اتباعها بعد أن يصل المعالج بالمريض إلى مرحلة يستطيع فيها متابعة المعالجة وحده، ويقتصر دور المعالج بعدها على متابعة الحالة بين الحين والآخر وإعطاء أي ملاحظات قد تفيد في العملية العلاجية.

14. نقل العضلة والوتر:

Muscle and Tendon transfer

قد تتطلب المعالجة في كثير من الأحيان اللجوء إلى عمليات نقل الأوتار للمعاوضة عن الضعف الوظيفي الحاصل، ومن العمليات الشائعة نقل الصدرية الكبيرة إلى ذات الرأسين العضدية، ونقل العاطفات إلى الباسطات في الساعد. وقبل العمل الجراحي يعمل المعالج الفيزيائي على تقوية عضلات الطرف ما أمكن والحصول على أفضل مدى حركي.

وبعد العملية يتم تحريك المفاصل السليمة للمحافظة على مداها الحركي أثناء تثبيت المفاصل الباقية، والبدء بالمعالجة بعد نزع التثبيت، والتي تهدف إلى زيادة المدى الحركي واسترجاع العمل العضلي الجديد، ومعالجة النسيج الندبي.

15. زيادة المدى الحركي: Increase ROM

تبدأ الممارسة الفعلية للمعالجة بعد 3 أسابيع من العمل الجراحي، وينبغي تجنب التمطيط المنفعل لمكان نقل الأوتار لفترة أكثر من 3 أسابيع، ويرتدي المريض جهاز التثبيت لفترة تتجاوز 6 أسابيع.

16. تسهيل العمل العضلي:

Facilitation of The Muscle Action

يجب تعليم العضلة على العمل الجديد لها بعد النقل، وشرح الفائدة من العملية للمريض. ويمكن في البدء تطبيق تقنيات التسهيل العصبي الذاتي PNF مع مقاومة خفيفة ضمن المدى العضلي. ويمكن استعمال التلقيم الراجع الحيوي، وذلك بعد تثبيت الطرف. يُعد اللجوء إلى الاستعمال الوظيفي للطرف من أفضل الطرق العلاجية، ويمكن تعديله بحسب القوة العضلية والمدى الحركي. يمكن كذلك استعمال التنبيه الكهربائي لنفس الغاية (انظر كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة). وتطبق نفس المبادئ بالنسبة للطرف السفلي.

C. الجبائر: *Splintage*

سبق أن تكلمنا عن الجبائر في الفصل السابق، وقلنا بأن استعمالها يُعد من الأولويات الأساسية في المعالجة. قد تكون جاهزة أو تصنع بحسب الحاجة، وهي ذات أشكال وأنواع مختلفة، إلا أنها جميعاً تهدف إلى تثبيت الطرف في وضعية وظيفية جيدة تقيه من الاختلاطات الثانوية. وهي تطبق من قبل أخصائي التقويم، بحيث تكون الجبيرة مناسبة للحالة. ويجب الانتباه إلى أن لا تشكل الجبيرة الاعتماد الأساسي للمريض وعدم إهمال التمارين والعلاجات الأخرى، ومن البديهي الانتباه لحالة الجلد لتجنب أي اختلاطات ثانوية مثل قرحات الضغط. ويبين الشكل (8-23) بعض أنواع الجبائر المستعملة للأذيات العصبية المختلفة.

II. تدبير الاختلاطات:

Mangement of Complications

يُعد التشوه الثابت والحثل الودي الانعكاسي من الاختلاطات الشائعة لأذيات الأعصاب المحيطية، ويُعد تدبيرها أمراً صعباً.

A. التشوه الثابت: *Fixed Deformity*

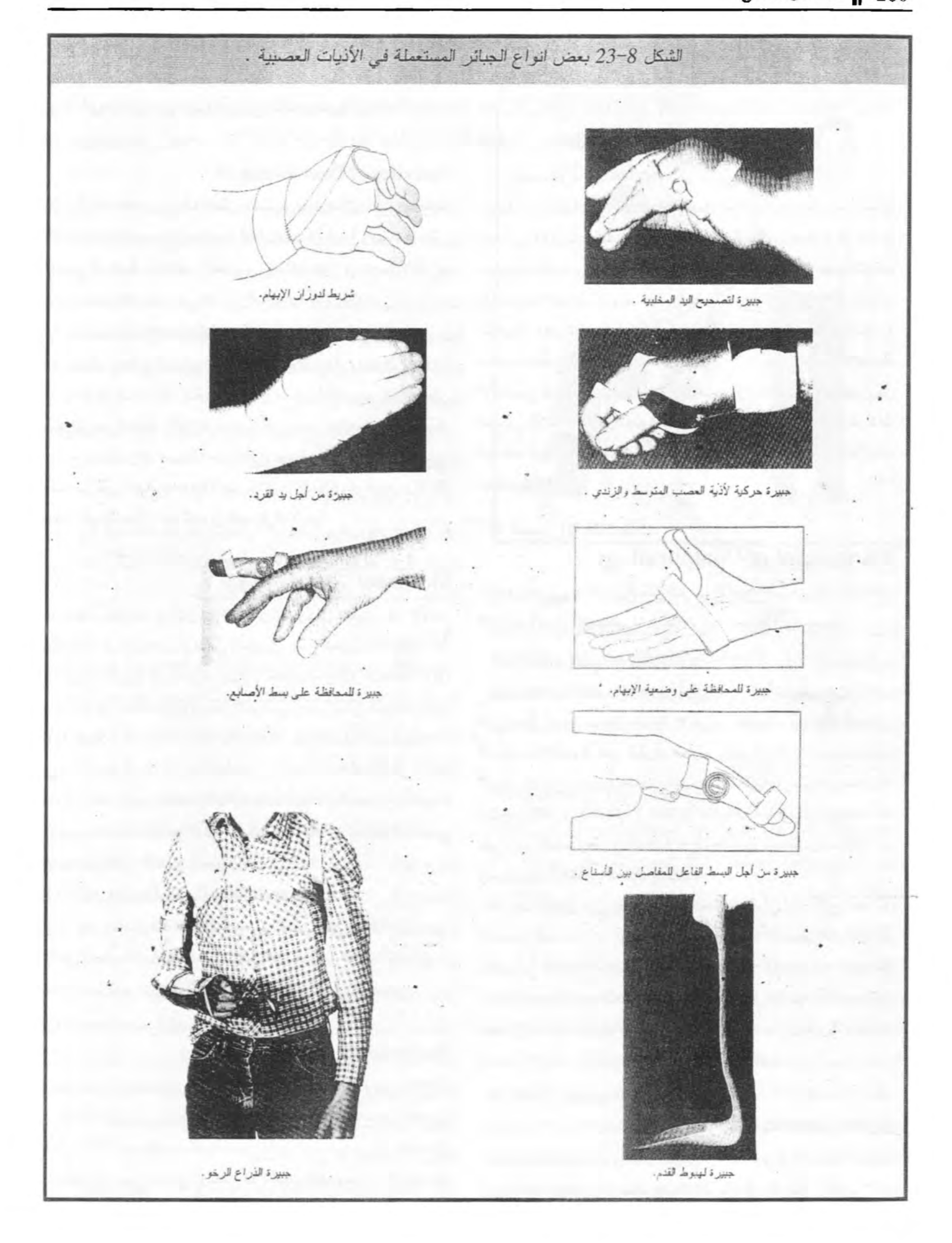
إن الوقاية من التشوهات تُعد من أولويات المعالجة، ويدل وجود التشوه على إهمال أبسط مبادئ معالجة الأطراف المشلولة. يُعد الألم أحد أهم أسباب هذا التشوه، ففي الطرف العلوي يؤدي إلى تشوه شديد بوضعية العطف للرسغ مع بسط المفاصل المشطية السلامية، ويمكن أن يحدث بعد التليف الإقفاري Post-Ischemic Fibrosis للعضلة، ويشاهد ذلك على وجه الخصوص في العضلات العاطفة في الساعد وعضلات اليد الصغيرة والعاطفات العميقة في القدم.

أما عند الأطفال فإن عدم معاكسة العمل العضلي أثناء النمو يُعد من الأسباب الهامة، وإن لوضعية القدم بعد أذية العصب الشظوي أو الظنبوبي المتعذر إصلاحها عند الأطفال تأثير شديد. ويعد استعمال الجبائر في هكذا حالات عظيم الفائدة، والتي تطبق بشكل متدرج لإصلاح التشوه بحيث تعدل كل مرة بعد الحصول على التحسن في وضعية الطرف، ويمكن كذلك ارتداؤها أثناء النوم.

B. الحثل الودي الانعكاسي:

Reflex Sympathetic Dystrophy

سبق أن تكلمنا عن الحثل الودي الانعكاسي في الفصل السابق، وتوجد تعابير عديدة لوصف هذه المتلازمة مثل: ضمور



الشكل 8-23 بعض انواع الجبائر المستعملة في الأذيات العصبية .

جبيرة لتصحيح اليد المخلبية .

شريط لدوران الإبهام.

جبيرة حركية لأذية العصب المتوسط والزندي .

جبيرة من أجل يد القرد .

جبيرة للمحافظة على وضعية الإبهام.

جبيرة للمحافظة على بسط الأصابع.

جبيرة من أجل البسط الفاعل للمفاصل بين الأسناع .

جبيرة لهبوط القدم.

جبيرة الذراع الرخو.

سوداك Sudeck's Atrophy، والحراق Causalgia ومتلازمة الكتف واليد Shoulder-Hand Syndrom، والحثل العصبي الألمي Algoneurodystrophy. والمعالجة الأساسية في مثل هذه الحالات الصعبة التشجيع نحو النشاطات الوظيفية، ويمكن أن تفيد المعالجة الدوائية بذلك، وتُعد الحركات القوية مضرة.

III. أذية الضفيرة العضدية الولادية:

Birth Injury of The Brachial Plexus

يُعد شلل الضفيرة العضدية الولادي من الاختلاطات الهامة أثناء الولادة، والتي تتزايد نسبة حدوثها ويوجد عاملان أساسيان للخطورة. الأول، الولادة المقعدية، وقد تكون الأذية ثنائية الجانب والثاني، عدم تناسب قناة الولادة.

ويوجد تصنيف بسيط لأذيات الضفيرة العضدية الولادية مقسم إلى أربع مجموعات:

المجموعة 1: تتأذى فيها الأعصاب الرقبية الخامس والسادس، وتُشَل عاطفات الكتف والمرفق. يبدي حوالي 90٪ من هؤلاء الأطفال تحسناً سريعاً، يبدأ غالباً خلال 3 أشهر من الولادة ويكتمل بعد 6 أشهر.

المجموعة 2: تتأذى فيها الأعصاب الرقبية الخامس والسادس والسابع، وتُشَل فيها عاطفات الكتف والمرفق وباسطات الرسغ والأصابع. يتحسن حوالي ثلثي هذه الإصابات بشكل سريع ولكن بشكل أبطأ من المجموعة الأولى. وتبدأ الفعالية الوظيفية في الدالية وذات الرأسين العضدية بالظهور سريرياً خلال 3–6 أشهر.

المجموعة 3: ويصبح الشلل كاملاً، مع وجود نقص العطف للأصابع أثناء أو بعد الولادة بفترة قصيرة، يحدث التحسن بشكل كامل في 50٪ من الحالات، ويبقى الضعف بشكل دائم في الكتف والمرفق مع خلل دوران الساعد، وبسط الرسغ والأصابع لا يظهر في 25٪ من الحالات.

المجموعة 4: وتتأذى فيها الضفيرة بشكل كامل ويكون الشلل تاماً، والطرف الرخو، وتظهر علامة هورنر، وهي غير قابلة للتحسن. فالأعصاب الشوكية إما تمزقت أو اقتُلعت من النخاع الشوكي، ويوجد خلل دائم وخطير في الطرف.

تُستطب الجراحة في الحالات الشديدة التي لا يوجد فيها دليل سريري على التحسن أو إجراء الجراحة للتغلب على المشاكل والتشوهات الثانوية، مثل التقفع والدوران الأنسي للكتف، والذي إذا لم يُعالج يترق إلى خلع خلفي للكتف.

A. التدبير الفيزيائي لأذيات الضفيرة العضدية الولادية:

Physical Mangement of OBPP

قد يتداخل المعالج الفيزيائي في أي مرحلة من حياة الطفل بعد الإصابة، وطبعاً تتغير خطة المعالجة بحسب العمر ونمو الطفل ودرجة الإصابة.

يُعد التقييم مناسباً بعد 2–3 أسبوع من الولادة بالنسبة للرضع، ذلك لأن الحالات الخفيفة يمكن أن تتحسن خلال أيام. يجب تقييم عدم تناظر الوضعة، الحركات الفاعلة العفوية للطرف بحسب تطور نمو الطفل، مدى الحركة في الطرف العلوي والقوة العضلية، والتي لا يمكن اختبارها على نحو دقيق عند الوليد الجديد.

أما عند الأطفال الأكبر سناً فيجب أخذ قصة الولادة والإجراء الجراحي لإمكانية التكهن بالتحسن، وينبغي على المعالج ملاحظة الفعاليات الوظيفية بحسب مرحلة التطور وعمر الطفل وأي تشوه في الطرف.

ويجب الانتباه لمفصل الكتف وحدوث التقفعات، مثل التقفع في الدوران الأنسي، تقفع الحقاني العضدي الخلفي، وتقفع الحقاني العضدي السفلي، حيث تتحرك الكتف بعيداً عن الصدر أثناء رفع الذراع. تحدث مثل هذه التشوهات بسبب تقفع الأنسجة الرخوة والتشوهات العظمية، وتُعد مراقبة الحركات الوظيفية الطريقة المثلى لتقييم القوّة العضلية.

تُعد مبادئ المعالجة نفسها بالنسبة لليافعين، وبغض النظر عن عمر الطفل، تهدف المعالجة إلى:

- تعليم للأهل والطفل على تدبير الحالة.
- منع التشوه.
- المحافظة وزيادة المدى الحركي.
- تحسين الوظيفة بما يتناسب مع عمر الطفل.

وهنا يجب التأكيد على الدور الكبير للأهل في تنفيذ هذه المهام، حيث يقتصر دور المعالج في البداية على تعليم الأهل. وفي جميع الحالات يُعد التمطيط الطريقة المثلى لمنع التشوه، ويطبق من 3–5 مرة / يوم. يجب تعليم الأهل على المدى الحركي الصحيح، ويمكن تطبيق التمارين لتحسين المدى الحركي وتقوية العضلات، ويُشجع الطفل على استعمال الطرف بشكل طبيعي، وعندما يصبح بعمر مناسب يمكن إجراء السباحة والرياضات الأخرى. ويمكن استعمال الجبائر أثناء النوم عند وجود الأذيات الحادة.

ومن الأمور الهامة التي يجب التأكيد عليها هي استعمال الطفل للذراع المصاب، والذي يهمله الأطفال في الغالب، والذي يسبب بدوره مشاكل كبيرة في أداء النشاطات الوظيفية مثل ارتداء الملابس، ويمكن

إنجاز ذلك بعدة طرق، منها اللجوء إلى استعمال الألعاب التي يرغبها الطفل والتي تتطلب استعمال الطرف المصاب.

بالنسبة لإصابات الدرجة 1 و 2 تُتابع العناية حتى تمام التحسن، أما بالنسبة لإصابات الدرجة 3 و 4 فتتم المتابعة من قبل المعالج وفق فترات دورية منتظمة حتى الوصول إلى ذروة التحسن الممكن.

IV. التأثيرات السريرية للوسائل الحرارية على الفعالية العصبونية:

Clinical Effects of Thermal Modalities on Neuronal Activity

A. الأعصاب المحيطية: التفعيل الحسي والحركي

Peripheral Nerves: Sensory and Motor Firing

تتأثر الوظيفة العصبونية بتبدلات درجة الحرارة. ويبين الشكل (8–24) بأن معدل تفعيل ألياف مستقبلات الحرارة يبلغ الذروة عند 43°C-109°F ثم ينخفض بسرعة عند درجات الحرارة الأعلى. تبدأ ألياف الألم الحراري Heat-Pain Fibers بالتفعيل عند درجة حرارة 45°C-113°F والتي تُعد أعلى بقليل من ذروة تفعيل ألياف الحرارة، ويزداد معدل تفعيلها بازدياد درجة الحرارة.

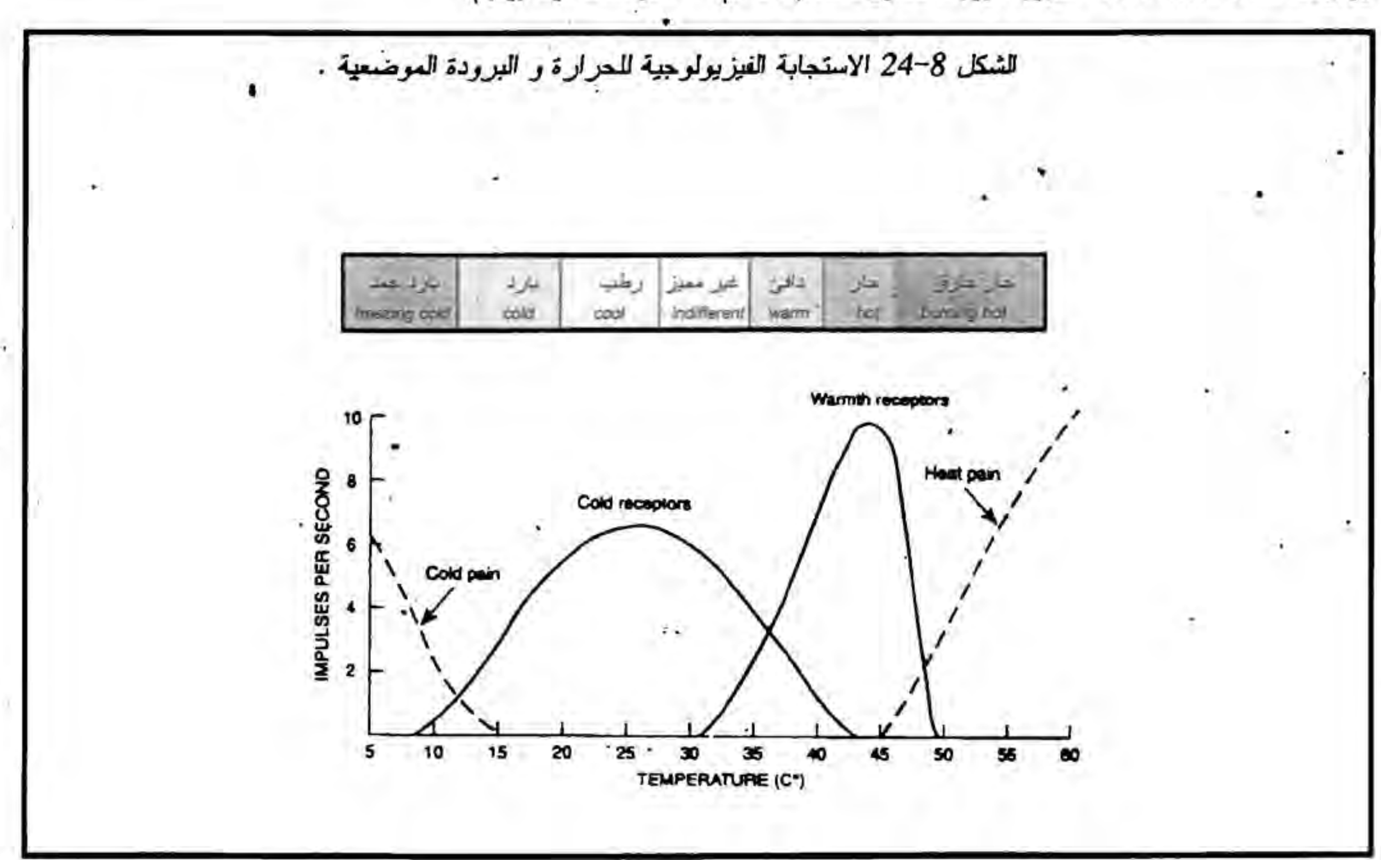
تبلغ ذروة تفعيل ألياف مستقبلات البرد عند 25°C-77°F ويتوقف عند 8°C-46.4°F تقريباً. ويبدأ تفعيل مستقبلات ألم البرد عند 15°C-59°F ، ويزداد هذا المعدل حتى تصل درجة الحرارة إلى 4.7°C-40°F وبذلك يحدث التداخل بين ألياف الحرارة والبرد بالنسبة للألم، حيث يزداد معدل تفعيل هذه الألياف عندما تصل درجة الحرارة أو البرودة إلى العتبة التي يمكن أن يحدث تضرر الأنسجة فيها. تؤثر درجة الحرارة على وظيفة الأعصاب المحيطية الحسية والحركية. وقد وجد De Jong وزملاؤه بأن عتبة كمون العمل ترتفع أثناء استعمال التنبيه الكهربائي عندما تنخفض درجة الحرارة لأقل من 23°C-73.4°F وبذلك تتطلب شدة تيار أعلى، ويمكن بذلك تطبيق الكمادات الحارة أو الوسائل الأخرى لخفض عتبة التنبيه قبل استعمال التيارات الكهربائية. ولا يؤثر ذلك على خفض عتبة كمون العمل لكنه يعمل على خفض ممانعة النسج للتيار الكهربائي عن طريق زيادة التعرق والدوران في الأنسجة.

B. سرعة نقل العصب:

Nerve Conduction Velocity

تزداد سرعة نقل كل من الأعصاب الحسية والحركية بارتفاع درجة الحرارة. ويبلغ معدل التغير في سرعة النقل 2 م / ثا تقريباً لكل درجة مئوية. وعلى كل حال لا يوجد اتفاق موحد بين الاستقصائيين على المعدل الدقيق لتغير سرعة النقل، وربما يرجع ذلك إلى اختلاف طرق الدراسات فيما بينهم.

الشكل 8–24 الاستجابة الفيزيولوجية للحرارة و البرودة الموضعية .



وفي دراسة De Jong وزملاؤه بلغ التغير في سرعة النقل 2,4 م / ثا كل C° 1بالنسبة للأعصاب الحركية، بينما 2 م / ثا بالنسبة للأعصاب الحسية، وأظهرت الدراسة أنّ معدل تفعيل ألياف مستقبلات البرد أسرع من تفعيل ألياف مستقبلات الحرارة، وبذلك يكون الارتكاس للبرد أسرع منه للحرارة. وهذا يدعم استعمال البرد كوسيلة لتسهيل العمل العصبي العضلي.

وبذلك يمكن تطبيق الوسائل الحرارية المختلفة في تدبير الاختلاطات الناجمة عن الأذيات العصبية، مثل الألم، التقفعات، زيادة التفعيل العصبي العضلي وغيرها.

وبين (الجدول 8-3) تأثير درجات الحرارة المختلفة على الأنسجة.

الجدول ٨-٣: تأثير درجات الحرارة المختلفة على الأنسجة.

درجات الحرارة	الدرجات		التأثير
	فهرنهايت	سيليسيوس	
ارتفاع درجة الحرارة	109	43	عتبة الألم
	113	45	ألم حاد، حدود الأمان 30 دقيقة من التطبيق.
	118	47	ظهور الفقاعات خلال 20 دقيقة، تنخر النسيج خلال 1 ساعة.
	126	52	ظهور الفقاعات خلال 30 ثانية، تنخر النسيج خلال 1 دقيقة.
	149	65	تنخر النسيج خلال 1 ثانية.
انخفاض درجة الحرارة	73,4	23	انخفاض وظيفة الأعصاب المحيطية بشكل واضح.
	28–32	20–0	المدى الحرج.
	50	10	احمرار وتورم خلال 1 ساعة.
	48,2	9	توقف سرعة النقل العصبي.
	41	5	حدوث شلل الأعصاب المحيطية.
	28,6	1,9	ألم واضح أو تورم خلال 4–7 دقيقة
	28	−2,2	تجمد الجلد.

V. تنبيه العضلة مزالة التعصيب:

Denervated Muscle Stimulation

يؤدي زوال التعصيب إلى ظهور تبدلات تنكسية عديدة في العضلة الهيكلية، مثل الخلل Disorganization، الضمور Atrophy، التنكس Degeneration، التليف العضلي. وتشير الدلائل إلى أن الضمور الناجم عن زوال التعصيب لا يحدث نتيجةً لغياب التقلص العضلي فقط وإنما زوال المواد العصبية المغذية Neurotrophic المنقولة عبر المحاور، وبخاصة في الألياف العضلية من النمط IIb. ويؤدي زوال التعصيب كذلك إلى تنكس وتليف الأعصاب الحركية، ركودة وريدية، تسمك جدران الشرايين، تمزق وضمور الأوعية الشعرية Capillaries، وزيادة النسيج الشحمي. وبالإضافة إلى ذلك نقص تفعيل الكولين استيراز وزيادة الحساسية للاستيل كولين خارج الوصل العصبي العضلي. وتزداد كذلك مقاومة وقدرة غشاء الليف العضلي، وينخفض كمون راحة الغشاء. بحيث تُصبح استثارته مباشرةً أكثر صعوبة، ويتطلب بذلك شدة تيار أعلى وفترة أطول. تؤثر فترة زوال التعصب ومقدار إعادة التعصيب، والتي تعتمد بنفس الوقت على طبيعة الإصابة وعلى مقدار العقابيل الناجمة عن زوال التعصيب وبشكل عام، يحدث التأذي بنسبة قليلة خلال 3 أشهر الأولى بعد زوال التعصيب، وتصبح التبدلات التنكسية واضحة بعد سنة واحدة.

وقد أقر كل من Bowden و Gutmann بناءً على التبدلات التي شاهداها بأن إصلاح الأعصاب بعد 3 سنوات من زوال التعصب من

غير المحتمل أن يؤدي إلى العودة الوظيفية. وإن استعمال التنبيه الكهربائي لمنع هذه التبدلات من الحدوث في الإصابات العصبية الجزئية أو الكاملة فيه خلاف.

وقد أشارت الدراسات إلى أن تأثير التنبيه الكهربائي يمكن أن يكون إيجابياً، مختلطاً، غير هام، أو ضار على العضلات مزالة التعصيب. فمثلاً، أظهر استعمال التنبيه الكهربائي للعضلات مزالة التعصيب انخفاضاً في حساسيتها الزائدة للاستيل كولين، وعلى كل حال فشل آخرون في إظهار مثل هذه الفائدة. وسُجل أيضاً نقص التليف وتحسن التروية الدموية في العضلات مزالة التعصيب.

وأحد الأهداف الرئيسية لاستعمال التنبيه الكهربائي في مثل هذه الحالات منع أو إعاقة الضمور، وعلى الرغم من أن استعمال التنبيه الكهربائي في برامج التدريب العضلي عندما يكون العصب سليماً في منع الضمور العضلي بعد الأذيات قد أظهر نتائج جيدة، إلا أنه توجد دلائل تدعم وأخرى تدحض مقدرة التنبيه الكهربائي في منع أو إعاقة الضمور بعد زوال التعصيب.

وقد وجد Girlanda وزملاؤه بأن التنبيه الكهربائي يعوق الضمور في الألياف العضلية من النمط II لكنه يزداد في الألياف من النمط I. وفي تقرير سلبي وحيد، وجد Schmrigk وزملاؤه بأن التنبيه الكهربائي يزيد الضمور، وعلى كل حال فإن الطريقة والنتائج سجلت بشكل سيئ، ويبدو أن شدات التيار المستعملة كانت مرتفعة بشكل مبالغ فيه.

وتقترح الدراسات أن الحد من الضمور يكون أفضل ما يمكن عند البدء باستعمال التنبيه الكهربائي مباشرة بعد زوال التعصيب واستعمال فترات التنبيه بشكل متدرج في الزيادة.

وأشارت بعض الدراسات إلى زيادة المؤشرات على التحسن الوظيفي بعد استعمال التنبيه الكهربائي للعضلات مزالة التعصيب، وبأنه يحسن القدرة التوترية لهذه العضلات، وبخاصة عند استعماله لفترات طويلة.

ويجب اعتبار مسألة أخرى عند الحديث عن استعمال التنبيه الكهربائي، وهي تأثيره على تجدد الأعصاب المتأذية وإعادة تعصيب العضلات من جديد.

فقد أشارت الدراسات على الحيوانات بأن التنبيه الكهربائي لا يمتلك أي تأثيرات مفيدة ولا ضارة على عملية إعادة التعصيب في العضلات مزالة التعصيب بشكل تام، إلا أنه يُثبط عملية التعصيب الرادف في العضلات المعصبة جزئياً. وعلى كل حال، فإن التيار المستعمل في هذه الدراسة هو تيار نبضي ثنائي الطور BPC (متناوب) بتردد 100 و 150 HZ، وبفترة موجة 100 ميكرو ثانية، وفترة عمل 0,5 ثانية (وكلاهما قصير جداً بالمقارنة مع تلك المستعملة في التيار المستمر DC)، والتي تستعمل نموذجياً لتنبيه العضلات مزالة التعصب.

وعلى النقيض من ذلك، أظهرت دراسات حديثة عديدة على الحيوانات تحسناً هاماً في مقدار ومعدل تجدد العصب وإعادة التعصيب باستعمال التنبيه الكهربائي بالمقارنة مع المجموعات الشاهدة. وكان التحسن أكبر عند البدء المباشر بعد الأذية وطول فترة المعالجة. ومن الجدير بالذكر بأن الالكترودات المستعملة في هذه الدراسات هي الكترودات سلكية Wire Electrodes وليس الكترودات سطحية Surface Electrodes، وقد لوحظت التأثيرات المفيدة عندما كانت توضع الكترودات مباشرة حول العصب وليس الألياف العضلية، وبالإضافة إلى ذلك كانت الفائدة أكبر عند وضع الالكترود السالب بشكل محيطي لمكان الأذية بالمقارنة مع الالكترود الموجب.

ويقترح بعض المؤلفين بأن استعمال التنبيه الكهربائي لمعالجة العضلات مزالة التعصيب غير عملي، وذلك بسبب الكلفة، وعدد الجلسات الكبير، وطول فترة المعالجة، إضافة إلى الشعور المزعج للتيار.

ويقترح Spielholtz بأن التركيز الأولي للمعالج الفيزيائي في تدبير العضلات مزالة التعصيب، وذلك باستعمال التنبيه الكهربائي أو عدمه، هو الحد من الوذمة والركودة الوعائية، والمحافظة على المرونة، وتجنب الأذيات الإضافية.

ويُعد من الصعب الوصول إلى إجماع Consensus حول استعمال التنبيه الكهربائي في معالجة العضلات مزالة التعصيب، وذلك بسبب تنوع الدراسات واختلاف النتائج فيما بينها. ويرجع ذلك إلى الاختلاف في معايير الجرعات المستعملة مثل نوع التيار والتردد وفترة الموجة وشدة التيار، وفترة البدء بالعلاج، إضافة إلى أنه لا يوجد بروتوكول تدريبي Training Protocol استمر أكثر من 1–2 شهر، وبالتالي يُعد موضع شك هام في معالجة العضلات مزالة التعصيب عند البشر.

وفي الخلاصة، على الرغم من الحاجة للمزيد من الأبحاث، إلا أنه يوجد دليل معقول بأن التنبيه الكهربائي يمكن أن يقلل من التأثيرات التنكسية للعضلات مزالة التعصيب، وذلك بزيادة تجدد العصب وإعادة تعصيب العضلات وإعاقة الضمور العضلي، وتوجد دلائل محدودة على أن التنبيه الكهربائي يؤدي إلى ضرر العضلات مزالة التعصيب.

وهكذا فقد يكون من المجدي تجربة تطبيق التنبيه الكهربائي إذا لم يكن العامل المادي (الكلفة) ومطاوعة المريض معيقةً لذلك.

وبرغم الحاجة للمزيد من البحوث وتقارير أفضل عن طرق التطبيق، فإنه يمكن اللجوء إلى الطرق الحالية المطبقة في علاج العضلات المزالة التعصيب، وللمزيد من المعلومات عن هذه الطرق يمكن العودة إلى كتاب مبادئ المعالجة الكهربائية من هذه السلسلة.

ملحق8-2 أمثلة عملية .

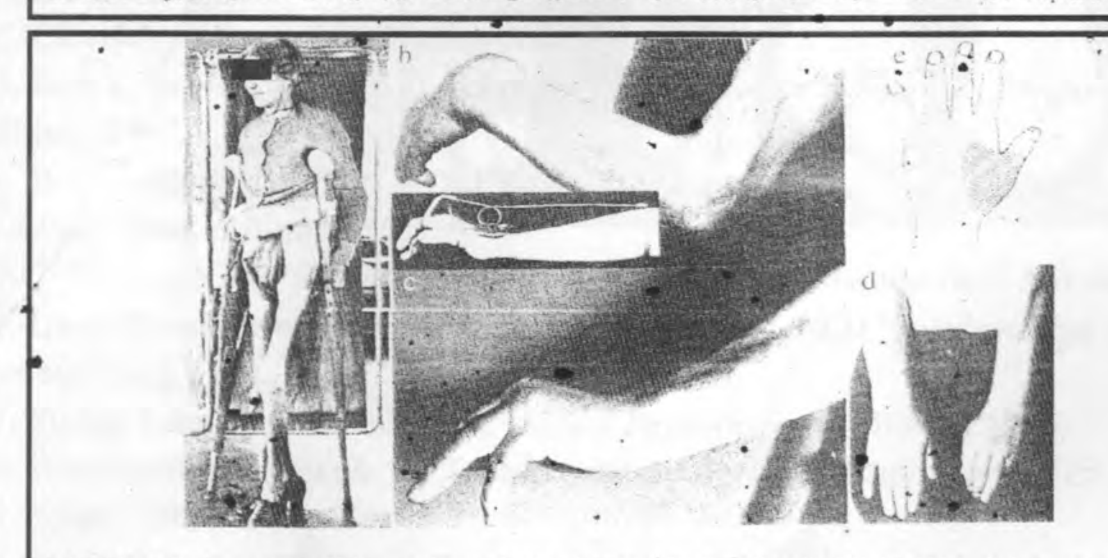


أذيات العصب الزندي :

a-b شلل العصب الزندي السفلي ،لاحظ الضمور العضلي وفرط بسط المفاصل السنعية السلامية في الخنصر والبنصر (شلل ألخراطينيات) وعطف المفاصل بين السلاميات (شلل العضلات بين العظام).

c- شلل العصب الزندي العلوي : تفقد القابضات العميقة وظيفتها ، وبذلك عدم القدرة على عطف المفاصل بين السلاميت الاخيرة (مفارقة زندية)، لدى المريض جرح على مستوى المرفق .

d- تظهر الصورة الشظايا الزجاجية.e- يظهر ضعف مبعدة الخنصر اثناء محاولة المريض تبعيد خنصره . f- علامة فرومنت _استعمال قابضة الابهام الطويلة بسبب ضعف مقربة الابهام.g-منطقة زوال الحس .



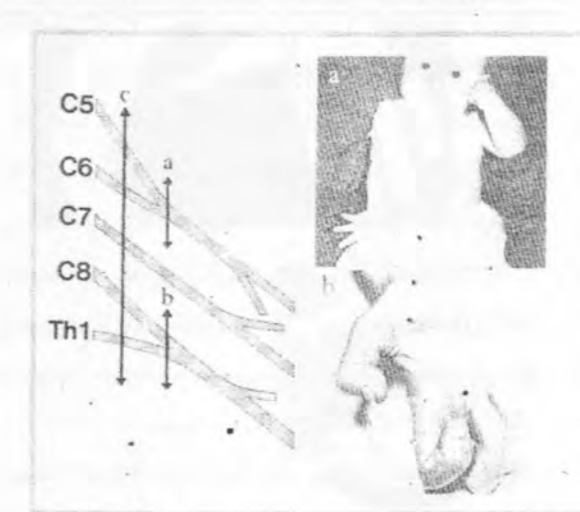
أذيات العصب الكعبري: a- يجب ان لا يصل ارتفاع العكازات الى الإبط والا قد يحدث الشلل . b- هبوط الرسغ (جبيرة بريان توماس). c- لا يتمكن المريض من بسط المفاصل السنعية السلامية، لكنه يستطيع بسط المفاصل بين السلاميات بسبب الخراطينيات وبين العضلات. d- الضمور العضلي . e- زوال الحس .



العصب الوركي: a- قرحات اغتذائية نتيجة لزوال الحس . b- هبوط لقدم .زوال الحس بعد تأذي c- كامل العصب الوركي . d- العصب المأبضي الوحشي . e- الظنبوبي الخلفي .

f- الشظوي الشتي g- ... هبوط القدم بنقل وتر الظنبوبية الخلفية وبذلك تعمل كعاطفة ظهرية .

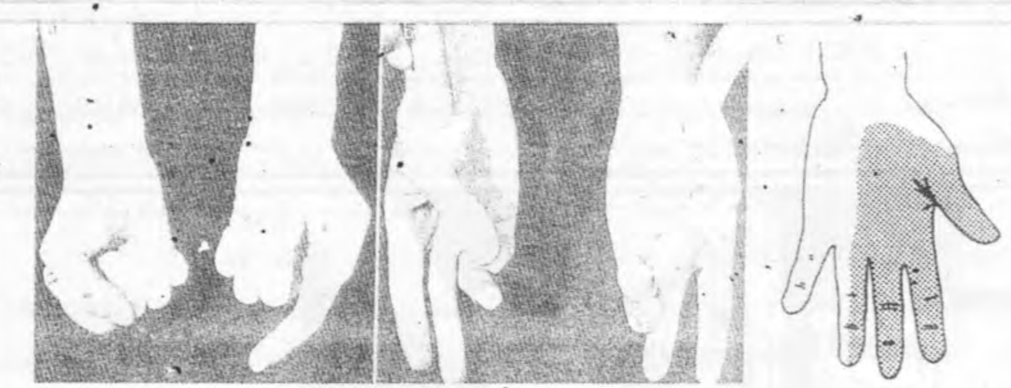
ملحق8-1 أمثلة عملية.



تأذي الضفيرة العضدية: a- شلل إرب (الصورة العلوية)وهو اكثر شيوعا من الاذية عند المستوى

b- التي تسبب شلل كولمبك(الصورة السفلية) .

c- مكان الاذية في الضفيرة العضدية .



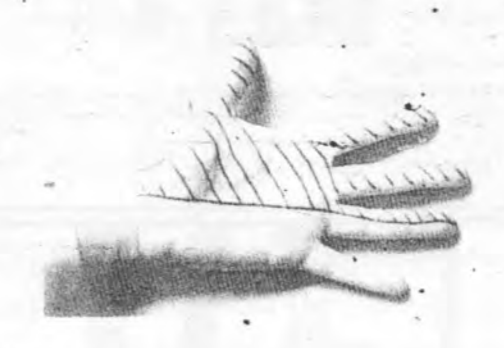
قطع العصب المتوسط :

a- تظهر علامة الاصبع المشيرة أثناء محاولة تشكيل القبضة .

b- ضمور مقابلات الابهام .

c- منطقة زوال الحس .





متلازمة نفق الرسغ:يظهر فيها توزع نقص الحس لدى هذا المريض،لاحظ انه يمتد الى ناحية اظفار الاصابع الموؤفة،والى رقعة اكبر على ظهر الابهام .

1. Richard S. Snell, MD, phD. *"Clinical Anatomy for Medical students"* 6th edition 2000.
2. Rod R.seeley ph.D. , Trent D. stephens ph.D.philip Tate D.A. *"Anatomy and physiology"* 3th edition 1995.
3. Maria Stokes ph.D. MCSP *"Neurological physiotherapy"* 1998.
4. Guyton A *"Human physiology and Mechanism of Disease"* 1995.
5. BATES *"guide to physical examination and history taking"* 7th edition 1999.
6. MICHEll H. Cameron *"physical Agents in Rehabilitation from Research to Practice"* 1999.
7. Carrie M.Hall ,MHSPT, Lori thein Brody, MS PT SCS ATC *"Therapeutic exercise: Moving toward function"* 1999.
8. Suzanne Martin, Mary Kessler *"Neurologic intervention for physical therapist assistants"* 2000
9. Randall L. Braddom. M.D.MS. *"physical Medicine and Rehabilitation"* Second edition. 2000.
10. ASAP. Rusrin, MD. *"current therapy in physiatry. Physical Medicine and Rehabilitation"* 1984.
11. Ann T. Margaret F, sybile E *"occupational Therapy and Physical Dysfunction"* 3th edition 1992.
12. Charles warlow *"Handbook of Neurology"* 1991
13. Don L. Jewett, Martin D. Rayner *"Basic Concepts of Neuranal function"* second edition. 1984.
14. R.O. weller Bse. PhD. MD. FR cpath *"systemic pathology -Nervous system, Muscle and Eyes"* first edition 1990.
15. John L ,ANNR *"Electrotherapy Explained Principles and Practice"* 3rd 2000.
16. Lucy Frank Squire ,M.D. Robert A. Nove lline, M.D *"Fundamentals of Radiology"* Arabic Copy 1994.
17. Suzan Edwards. MCSP *"Neurological Physiotherapy"* First ed 1996.
18. Bernadetle H, Joseph W, Tsega *"physical Agents: Acomprehinsive Text physical Therapists"* 1994.
19. Charls D.Forbes, William F. Jackeson *"Acolour Atlas and text of clinical Medicine"* 1994
20. A. Graham Apley, Louis Solomon *"Apley's system of Orthopaedics and Fractures"* 7th edition 1997
21. P-M Gbouloux; C J Dickinson *"self - Assessment Questions"* 1987
22. Robert Gould, Susan S Barnes *"shoulder and Hemiplegia"* 2002

المراجع العربية

د. أنس حسني سبح "الفحص السريري للجملة العصبية" 1992
مقرر السنة الأولى برنامج دبلوم التمريض "المرجع في أساسيات التمريض" 1999
د. محمد حسن قطرميز "أبحاث في الجراحة العصبية .. سريريات- استقصاءات- معالجة" الطبعة الأولى 2001



■ ولد المعالج الفيزيائي «زيدان الحمد» في مدينة دمشق عام ١٩٧٦/وهو من درة الجنوب السوري المدينة الأثرية بصرى الشام / تخرج من معهد المعالجة الفيزيائية في دمشق عام ١٩٩٦ ...

■ عمل في قسم المعالجة الفيزيائية في مشفى دمشق وقسم الجراحة العصبية فيها، ثم انتقل بعدها لمتابعة العمل والدراسة في قسم الأمراض العصبية في مشفى الأسد الجامعي ...

■ بدأ في عام ٢٠٠٠ بإصدار هذه السلسلة بالتعاون مع رابطة العلوم العصبية السورية ...

■ اعتمد في كتاباته على أحدث المراجع العالمية وتميز أسلوبه بالسهولة والوضوح والاعتماد على الكم الكبير من المعلومات النظرية والتطبيقية والرسوم والأشكال التوضيحية لتشكل بذلك حجر الأساس لكل مهتم بهذا الاختصاص.

الناشر



